H. mat. 218 c
(2

Digitized by Google

<36626459580014 S

<36626459580014

Bayer. Staatsbibliothek

Digitized by Google

# Ansichten der Natur

von

**Alexander von Humboldt.**

Zweiter Band.

Humboldt.
2
153 Q

Digitized by Google

Digitized by Google

# Ansichten der Natur,

mit

wissenschaftlichen Erläuterungen.

Von

Alexander von Humboldt.

Zweiter Band.

Dritte verbesserte und vermehrte Ausgabe.

Stuttgart und Tübingen.

J. G. Cotta'scher Verlag.

1849.

Digitized by Google

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.

Digitized by Google

# Ideen

zu einer

# Physiognomik der Gewächse.



Digitized by Google

Digitized by Google

Wenn der Menſch mit regſamem Sinne die Natur durchforſcht oder in ſeiner Phantaſie die weiten Räume der organiſchen Schöpfung mißt, ſo wirkt unter den vielfachen Eindrücken, die er empfängt, keiner ſo tief und mächtig als der, welchen die allverbreitete Fülle des Lebens erzeugt. Ueberall, ſelbſt nahe an den beeiſten Polen, ertönt die Luft von dem Geſang der Vögel wie von dem Summen ſchwirrender Inſecten. Nicht die unteren Schichten allein, in welchen die verdichteten Dünſte ſchweben, auch die oberen, ätheriſch-reinen ſind belebt. Denn ſo oft man den Rücken der peruaniſchen Cordilleren oder, ſüdlich vom Leman-See, den Gipfel des Weißen Berges beſtieg, hat man ſelbſt in dieſen Einöden noch Thiere entdeckt. Am Chimborazo [1], faſt achttauſend Fuß höher als der Aetna, ſahen wir Schmetterlinge und andere geflügelte Inſecten.

Digitized by Google

Wenn auch, von senkrechten Luftströmen getrieben, sie sich dahin als Fremdlinge verirrten, wohin unruhige Forschbegier des Menschen sorgsame Schritte leitet; so beweist ihr Dasein doch, daß die biegsamere animalische Schöpfung ausdauert, wo die vegetabilische längst ihre Grenze erreicht hat. Höher als der Kegelberg von Teneriffa, auf den schneebedeckten Rücken der Pyrenäen gethürmt, höher als alle Gipfel der Andeskette, schwebte oft über uns der Condor[2], der Riese unter den Geiern. Raubsucht und Nachstellung der zartwolligen Vicuñas, welche gemsenartig und heerdenweise in den beschneiten Grasebenen schwärmen, locken den mächtigen Vogel in diese Region.

Zeigt nun schon das unbewaffnete Auge den ganzen Luftkreis belebt, so enthüllt noch größere Wunder das bewaffnete Auge. Räderthiere, Brachionen und eine Schaar microscopischer Geschöpfe heben die Winde aus den trocknenden Gewässern empor. Unbeweglich und in Scheintod versenkt, schweben sie in den Lüften: bis der Thau sie zur nährenden Erde zurückführt, die Hülle löst, die ihren durchsichtigen wirbelnden Körper[3] einschließt,

Digitized by Google

und (wahrscheinlich durch den Lebensstoff, welchen alles Wasser enthält) den Organen neue Erregbarkeit einhaucht. Die atlantischen gelblichen Staubmeteore (Staubnebel), welche von dem capverdischen Inselmeere von Zeit zu Zeit weit gegen Osten in Nord-Afrika, in Italien und Mittel-Europa eindringen, sind nach Ehrenberg's glänzender Entdeckung Anhäufungen von kieselschaligen microscopischen Organismen. Viele schweben vielleicht lange Jahre in den obersten Luftschichten, und kommen bisweilen durch die obern Passate oder durch senkrechte Luftströme lebensfähig und in organischer Selbsttheilung begriffen herab.

Neben den entwickelten Geschöpfen trägt der Luftkreis auch zahllose Keime künftiger Bildungen, Insecten-Eier und Eier der Pflanzen, die durch Haar- und Federkronen zur langen Herbstreise geschickt sind. Selbst den belebenden Staub, welchen, bei getrennten Geschlechtern, die männlichen Blüthen ausstreuen, tragen Winde und geflügelte Insecten über Meer und Land den einsamen weiblichen zu. Wohin der Blick des Naturforschers dringt, ist Leben, oder Keim zum Leben verbreitet.

Digitized by Google

Dient aber auch das bewegliche Luftmeer, in das wir getaucht sind und über dessen Oberfläche wir uns nicht zu erheben vermögen, vielen organischen Geschöpfen zur nothwendigsten Nahrung; so bedürfen dieselben dabei doch noch einer gröberen Speise, welche nur der Boden dieses gasförmigen Oceans darbietet. Dieser Boden ist zwiefacher Art. Den kleineren Theil bildet die trockene Erde, unmittelbar von Luft umflossen; den größeren Theil bildet das Wasser, — vielleicht einst vor Jahrtausenden durch electrisches Feuer aus luftförmigen Stoffen zusammengeronnen, und jetzt unaufhörlich in der Werkstatt der Wolken, wie in den pulsirenden Gefäßen der Thiere und Pflanzen zersetzt. Organische Gebilde steigen tief in das Innere der Erde hinab: überall, wo die meteorischen Tagewasser in natürliche Höhlen oder Grubenarbeiten dringen können. Das Gebiet der cryptogamischen unterirdischen Flora ist früh ein Gegenstand meiner wissenschaftlichen Arbeiten gewesen. Heiße Quellen nähren kleine Hydroporen, Conferven und Oscillatorien bei den höchsten Temperaturen. Dem Polarkreise nahe, an dem Bären-See im

Digitized by Google

Neuen Continent, sah Richardson den Boden, der in 20 Zoll Tiefe im Sommer gefroren bleibt, mit blühenden Kräutern geschmückt.

Unentschieden ist es, wo größere Lebensfülle verbreitet sei: ob auf dem Continent, oder in dem unergründeten Meere. Durch Ehrenberg's treffliche Arbeit „über das Verhalten des kleinsten Lebens" im tropischen Weltmeere, wie in dem schwimmenden und festen Eise des Südpols, hat sich vor unseren Augen die organische Lebenssphäre, gleichsam der Horizont des Lebens, erweitert. Kieselschalige Polygastren, ja Coscinodisken, mit ihren grünen Ovarien, sind, 12° vom Pole, lebend, in Eisschollen gehüllt, aufgefunden worden; eben so bewohnen der kleine schwarze Gletscherfloh, Desoria glacialis, und die Podurellen enge Eisröhren der von Agassiz erforschten schweizerischen Gletscher. Ehrenberg hat gezeigt, daß auf mehreren microscopischen Infusionsthieren (Synedra, Cocconeis) wieder andere läuseartig leben; daß von den Gallionellen, bei ihrer ungeheuren Theilungskraft und Massenentwickelung, ein unsichtbares Thierchen in vier Tagen zwei Cubikfuß von dem Biliner Polirschiefer bilden kann. In

Digitized by Google

dem Ocean erſcheinen gallertartige Seegewürme, bald lebendig, bald abgeſtorben, als leuchtende Sterne[5]. Ihr Phosphorlicht wandelt die grünliche Fläche des unermeßlichen Oceans in ein Feuermeer um. Unauslöſchlich wird mir der Eindruck jener ſtillen Tropen-Nächte der Südſee bleiben, wenn aus der duftigen Himmelsbläue das hohe Sternbild des Schiffes und das geſenkt untergehende Kreuz ihr mildes planetariſches Licht ausgoſſen, und wenn zugleich in der ſchäumenden Meeresfluth die Delphine ihre leuchtenden Furchen zogen.

Aber nicht der Ocean allein, auch die Sumpfwaſſer verbergen zahlloſe Gewürme von wunderbarer Geſtalt. Unſerem Auge faſt unerkennbar ſind die Cyclidien, die Euglenen und das Heer der Naiden: theilbar durch Aeſte, wie die Lemna, deren Schatten ſie ſuchen. Von mannigfaltigen Luftgemengen umgeben, und mit dem Lichte unbekannt: athmen die gefleckte Aſcaris, welche die Haut des Regenwurms, die ſilberglänzende Leucophra, welche das Innere der Ufer-Naide, und ein Pentaſtoma, welches die weitzellige Lunge der tropiſchen Klapperſchlange[6] bewohnt. Es giebt

Digitized by Google

Blutthiere in Fröschen und Lachsen, ja nach Nordmann Thiere in den Flüssigkeiten der Fischaugen, wie in den Kiemen des Bleies. So sind auch die verborgensten Räume der Schöpfung mit Leben erfüllt. Wir wollen hier bei den Geschlechtern der Pflanzen verweilen; denn auf ihrem Dasein beruht das Dasein der thierischen Schöpfung. Unablässig sind sie bemüht den rohen Stoff der Erde organisch an einander zu reihen, und vorbereitend, durch lebendige Kraft, zu mischen, was nach tausend Umwandlungen zur regsamen Nervenfaser veredelt wird. Derselbe Blick, den wir auf die Verbreitung der Pflanzendecke heften, enthüllt uns die Fülle des thierischen Lebens, das von jener genährt und erhalten wird.

Ungleich ist der Teppich gewebt, welchen die blüthenreiche Flora über den nackten Erdkörper ausbreitet: dichter, wo die Sonne höher an dem nie bewölkten Himmel emporsteigt; lockerer gegen die trägen Pole hin, wo der wiederkehrende Frost bald die entwickelte Knospe tödtet, bald die reifende Frucht erhascht. Doch überall darf der Mensch sich der nährenden Pflanzen erfreuen. Trennt im

Digitized by Google

Meeresboden ein Vulkan die kochende Fluth, und schiebt plötzlich (wie einst zwischen den griechischen Inseln) einen schlackigen Fels empor; oder erheben (um an eine friedlichere Naturerscheinung zu erinnern) auf einem unterseeischen Gebirgsrücken die einträchtigen Lithophyten[7] ihre zelligen Wohnungen, bis sie nach Jahrtausenden, über den Wasserspiegel hervorragend, absterben und ein flaches Corallen-Eiland bilden: so sind die organischen Kräfte sogleich bereit den todten Fels zu beleben. Was den Saamen so plötzlich herbeiführt: ob wandernde Vögel, oder Winde, oder die Wogen des Meeres; ist bei der großen Entfernung der Küsten schwer zu entscheiden. Aber auf dem nackten Steine, sobald ihn zuerst die Luft berührt, bildet sich in den nordischen Ländern ein Gewebe sammetartiger Fasern, welche dem unbewaffneten Auge als farbige Flecken erscheinen. Einige sind durch hervorragende Linien bald einfach, bald doppelt begrenzt; andere sind in Furchen durchschnitten und in Fächer getheilt. Mit zunehmendem Alter verdunkelt sich ihre lichte Farbe. Das fernleuchtende Gelb wird braun, und das bläuliche Grau der Leprarien verwandelt

Digitized by Google

sich nach und nach in ein staubartiges Schwarz. Die Grenzen der alternden Decke fließen in einander, und auf dem dunkeln Grunde bilden sich neue, zirkelrunde Flechten von blendender Weiße. So lagert sich schichtenweise ein organisches Gewebe auf das andere; und wie das sich ansiedelnde Menschengeschlecht bestimmte Stufen der sittlichen Cultur durchlaufen muß, so ist die allmähliche Verbreitung der Pflanzen an bestimmte physische Gesetze gebunden. Wo jetzt hohe Waldbäume ihre Gipfel luftig erheben, da überzogen einst zarte Flechten das erdenlose Gestein. Laubmoose, Gräser, krautartige Gewächse und Sträucher füllen die Kluft der langen, aber ungemessenen Zwischenzeit aus. Was im Norden Flechten und Moose, das bewirken in den Tropen Portulaca, Gomphrenen und andere fette niedrige Uferpflanzen. Die Geschichte der Pflanzendecke und ihre allmähliche Ausbreitung über die öde Erdrinde hat ihre Epochen, wie die Geschichte der wandernden Thierwelt.

Ist aber auch die Fülle des Lebens überall verbreitet, ist der Organismus auch unablässig bemüht die durch den Tod entfesselten Elemente zu neuen

Digitized by Google

Gestalten zu verbinden; so ist diese Lebensfülle und ihre Erneuerung doch nach Verschiedenheit der Himmelsstriche verschieden. Periodisch erstarrt die Natur in der kalten Zone; denn Flüssigkeit ist Bedingniß zum Leben. Thiere und Pflanzen (Laubmoose und andere Cryptogamen abgerechnet) liegen hier viele Monate hindurch im Winterschlaf vergraben. In einem großen Theile der Erde haben daher nur solche organische Wesen sich entwickeln können, welche einer beträchtlichen Entziehung von Wärmestoff widerstehen, und ohne Blatt-Organe einer langen Unterbrechung der Lebensfunctionen fähig sind. Je näher dagegen den Tropen: desto mehr nimmt Mannigfaltigkeit der Gestaltung, Anmuth der Form und des Farbengemisches, ewige Jugend und Kraft des organischen Lebens zu.

Diese Zunahme kann leicht von denen bezweifelt werden, welche nie unsern Welttheil verlassen, oder das Studium der allgemeinen Erdkunde vernachlässigt haben. Wenn man aus unsern dicklaubigen Eichenwäldern über die Alpen- oder Pyrenäen-Kette nach Wälschland oder Spanien hinabsteigt, wenn man gar seinen Blick auf einige

Digitized by Google

afrikaniſche Küſtenländer des Mittelmeeres richtet; ſo wird man leicht zu dem Fehlſchluſſe verleitet, als ſei Baumloſigkeit der Charakter heißer Klimate. Aber man vergißt, daß das ſüdliche Europa eine andere Geſtalt hatte, als pelasgiſche oder carthagiſche Pflanzvölker ſich zuerſt darin feſtſetzten; man vergißt, daß frühere Bildung des Menſchengeſchlechts die Waldungen verdrängt, und daß der umſchaffende Geiſt der Nationen der Erde allmählich den Schmuck raubt, welcher uns in dem Norden erfreut, und welcher (mehr als alle Geſchichte) die Jugend unſerer ſittlichen Cultur anzeigt. Die große Cataſtrophe, durch welche das Mittelmeer ſich gebildet, indem es, ein anſchwellendes Binnenwaſſer, die Schleuſen der Dardanellen und die Säulen des Hercules durchbrochen: dieſe Cataſtrophe ſcheint die angrenzenden Länder eines großen Theils ihrer Dammerde beraubt zu haben. Was bei den griechiſchen Schriftſtellern von den ſamothraciſchen Sagen[8] erwähnt wird, deutet die Neuheit dieſer zerſtörenden Naturveränderung an. Auch iſt in allen Ländern, welche das Mittelmeer beſpült und welche Tertiär-Kalk und untere Kreide (Nummuliten

Digitized by Google

und Neocomien) charakterisiren, ein großer Theil der Erdoberfläche nackter Fels. Das Malerische italiänischer Gegenden beruht vorzüglich auf diesem lieblichen Contraste zwischen dem unbelebten öden Gestein und der üppigen Vegetation, welche inselförmig darin aufsproßt. Wo dieses Gestein minder zerklüftet, die Wasser auf der Oberfläche zusammenhält, wo diese mit Erde bedeckt ist (wie an den reizenden Ufern des Albaner Sees); da hat selbst Italien seine Eichenwälder, so schattig und grün, als der Bewohner des Nordens sie wünscht.

Auch die Wüsten jenseits des Atlas und die unermeßlichen Ebenen oder Steppen von Südamerika sind als bloße Local-Erscheinungen zu betrachten. Diese findet man, in der Regenzeit wenigstens, mit Gras und niedrigen, fast krautartigen Mimosen bedeckt; jene sind Sandmeere im Innern des alten Continents, große pflanzenleere Räume, mit ewig grünen waldigen Ufern umgeben. Nur einzeln stehende Fächerpalmen erinnern den Wanderer, daß diese Einöden Theile einer belebten Schöpfung sind. Im trügerischen Lichtspiele, das die strahlende Wärme

Digitized by Google

erregt, sieht man bald den Fuß dieser Palmen frei in der Luft schweben, bald ihr umgekehrtes Bild in den wogenartig zitternden Luftschichten wiederholt. Auch westlich von der peruanischen Andeskette, an den Küsten des Stillen Meeres, haben wir Wochen gebraucht, um solche wasserleere Wüsten zu durchstreichen.

Der Ursprung derselben, diese Pflanzenlosigkeit großer Erdstrecken, in Gegenden, wo umher die kraftvollste Vegetation herrscht, ist ein wenig beachtetes geognostisches Phänomen, welches sich unstreitig auf alte Naturrevolutionen (auf Ueberschwemmungen, oder vulkanische Umwandlungen der Erdrinde) gründet. Hat eine Gegend einmal ihre Pflanzendecke verloren, ist der Sand beweglich und quellenleer, hindert die heiße, senkrecht aufsteigende Luft den Niederschlag der Wolken[9]; so vergehen Jahrtausende, ehe von den grünen Ufern aus organisches Leben in das Innere der Einöde dringt.

Wer demnach die Natur mit Einem Blicke zu umfassen, und von Local-Phänomenen zu abstrahiren weiß, der sieht, wie mit Zunahme der belebenden

Digitized by Google

Wärme, von den Polen zum Aequator hin, sich auch allmählich organische Kraft und Lebensfülle vermehren. Aber bei dieser Vermehrung sind doch jedem Erdstriche besondere Schönheiten vorbehalten: den Tropen Mannigfaltigkeit und Größe der Pflanzenformen; dem Norden der Anblick der Wiesen, und das periodische Wiedererwachen der Natur beim ersten Wehen der Frühlingslüfte. Jede Zone hat außer den ihr eigenen Vorzügen auch ihren eigenthümlichen Charakter. Die urtiefe Kraft der Organisation fesselt, trotz einer gewissen Freiwilligkeit im abnormen Entfalten einzelner Theile, alle thierische und vegetabilische Gestaltung an feste, ewig wiederkehrende Typen. So wie man an einzelnen organischen Wesen eine bestimmte Physiognomie erkennt; wie beschreibende Botanik und Zoologie, im engern Sinne des Worts, Zergliederung der Thier- und Pflanzenformen sind: so giebt es auch eine Naturphysiognomie, welche jedem Himmelsstriche ausschließlich zukommt.

Was der Maler mit den Ausdrücken: schweizer Natur, italiänischer Himmel bezeichnet, gründet sich auf das dunkle Gefühl dieses localen Natur-

Digitized by Google

charakters. Luftbläue, Beleuchtung, Duft, der auf der Ferne ruht, Gestalt der Thiere, Saftfülle der Kräuter, Glanz des Laubes, Umriß der Berge: alle diese Elemente bestimmen den Totaleindruck einer Gegend. Zwar bilden unter allen Zonen dieselben Gebirgsarten: Trachyt, Basalt, Porphyrschiefer und Dolomit, Felsgruppen von einerlei Physiognomie. Die Grünstein-Klippen in Südamerika und Mexico gleichen denen des deutschen Fichtelgebirges, wie unter den Thieren die Form des Allco oder der ursprünglichen Hunde-Race des Neuen Continents mit der europäischen Race übereinstimmt. Denn die unorganische Rinde der Erde ist gleichsam unabhängig von klimatischen Einflüssen: sei es, daß der Unterschied der Klimate nach Unterschied der geographischen Breite neuer als das Gestein ist; sei es, daß die erhärtende, wärmeleitende und wärmeentbindende Erdmasse sich selbst ihre Temperatur gab [10], statt sie von außen zu empfangen. Alle Formationen sind daher allen Weltgegenden eigen, und in allen gleichgestaltet. Ueberall bildet der Basalt Zwillingsberge und abgestumpfte Kegel; überall erscheint der Trapp-Porphyr in grotesken Felsmassen, der Granit



Digitized by Google

in sanft-rundlichen Kuppen. Auch ähnliche Pflanzenformen, Tannen und Eichen, bekränzen die Berggehänge in Schweden wie die des südlichsten Theils von Mexico[11]. Und bei aller dieser Uebereinstimmung in den Gestalten, bei dieser Gleichheit der einzelnen Umrisse nimmt die Gruppirung derselben zu einem Ganzen doch den verschiedensten Charakter an.

So wie die oryctognostische Kenntniß der Gesteinarten sich von der Gebirgslehre unterscheidet; so ist von der individuellen Naturbeschreibung die allgemeine, oder die Physiognomik der Natur, verschieden. Georg Forster in seinen Reisen und in seinen kleinen Schriften; Göthe in den Naturschilderungen, welche so manche seiner unsterblichen Werke enthalten; Buffon, Bernardin de St. Pierre und Chateaubriand haben mit unnachahmlicher Wahrheit den Charakter einzelner Himmelsstriche geschildert. Solche Schilderungen sind aber nicht bloß dazu geeignet dem Gemüthe einen Genuß der edelsten Art zu verschaffen; nein, die Kenntniß von dem Naturcharakter verschiedener Weltgegenden ist mit der Geschichte des Menschengeschlechtes und mit der seiner Cultur

Digitized by Google

auf's innigste verknüpft. Denn wenn auch der Anfang dieser Cultur nicht durch physische Einflüsse allein bestimmt wird, so hängt doch die Richtung derselben, so hangen Volkscharakter, düstere oder heitere Stimmung der Menschheit großentheils von klimatischen Verhältnissen ab. Wie mächtig hat der griechische Himmel auf seine Bewohner gewirkt! Wie sind nicht in dem schönen und glücklichen Erdstriche zwischen dem Euphrat, dem Halys und dem ägäischen Meere die sich ansiedelnden Völker früh zu sittlicher Anmuth und zarteren Gefühlen erwacht! Und haben nicht, als Europa in neue Barbarei versank und religiöse Begeisterung plötzlich den heiligen Orient öffnete, unsere Voreltern aus jenen milden Thälern von neuem mildere Sitten heimgebracht? Die Dichterwerke der Griechen und die rauheren Gesänge der nordischen Urvölker verdankten größtentheils ihren eigenthümlichen Charakter der Gestalt der Pflanzen und Thiere, den Gebirgsthälern, die den Dichter umgaben, und der Luft, die ihn umwehte. Wer fühlt sich nicht, um selbst nur an nahe Gegenstände zu erinnern, anders gestimmt in dem dunkeln Schatten der Buchen;

Digitized by Google

auf Hügeln, die mit einzeln stehenden Tannen bekränzt sind; oder auf der Grasflur, wo der Wind in dem zitternden Laube der Birke säuselt? Melancholische, ernst erhebende, oder fröhliche Bilder rufen diese vaterländischen Pflanzengestalten in uns hervor. Der Einfluß der physischen Welt auf die moralische, das geheimnißvolle Ineinanderwirken des Sinnlichen und Außersinnlichen giebt dem Naturstudium, wenn man es zu höheren Gesichtspunkten erhebt, einen eigenen, noch zu wenig erkannten Reiz.

Wenn aber auch der Charakter verschiedener Weltgegenden von allen äußeren Erscheinungen zugleich abhängt; wenn Umriß der Gebirge, Physiognomie der Pflanzen und Thiere, wenn Himmelsbläue, Wolkengestalt und Durchsichtigkeit des Luftkreises den Totaleindruck bewirken: so ist doch nicht zu läugnen, daß das Hauptbestimmende dieses Eindrucks die Pflanzendecke ist. Dem thierischen Organismus fehlt es an Masse; die Beweglichkeit der Individuen und oft ihre Kleinheit entziehen sie unsern Blicken. Die Pflanzenschöpfung dagegen wirkt durch stetige Größe auf unsere Einbildungs-

Digitized by Google

traft. Ihre Maſſe bezeichnet ihr Alter, und in den Gewächſen allein ſind Alter und Ausdruck ſtets ſich erneuernder Kraft mit einander gepaart. Der rieſenförmige Drachenbaum[12], den ich auf den canariſchen Inſeln ſah und der 16 Schuh im Durchmeſſer hat, trägt noch immerdar (gleichſam in ewiger Jugend) Blüthe und Frucht. Als franzöſiſche Abenteurer, die Béthencourts, im Anfang des funfzehnten Jahrhunderts, die glücklichen Inſeln eroberten; war der Drachenbaum von Orotava (heilig den Eingeborenen, wie der Oelbaum in der Burg zu Athen oder die Ulme zu Epheſus) von eben der coloſſalen Stärke als jetzt. In den Tropen iſt ein Wald von Hymenäen und Cäſalpinien vielleicht das Denkmal von mehr als einem Jahrtauſend.

Umfaßt man mit Einem Blick die verſchiedenen phanerogamiſchen Pflanzenarten, welche bereits[13] den Herbarien einverleibt ſind und deren Zahl jetzt auf weit mehr denn 80000 geſchätzt wird, ſo erkennt man in dieſer wundervollen Menge gewiſſe Hauptformen, auf welche ſich viele andere zurückführen laſſen. Zur Beſtimmung dieſer Typen, von deren individueller Schönheit, Vertheilung und Gruppirung



Digitized by Google

die Physiognomie der Vegetation eines Landes abhängt, muß man nicht (wie in den botanischen Systemen aus andern Beweggründen geschieht) auf die kleinsten Fortpflanzungs-Organe, Blüthenhüllen und Früchte, sondern nur auf das Rücksicht nehmen, was durch Masse den Totaleindruck einer Gegend individualisirt. Unter den Hauptformen der Vegetation giebt es allerdings ganze Familien der sogenannten natürlichen Systeme. Bananengewächse und Palmen, Casuarineen und Coniferen werden auch in diesen einzeln aufgeführt. Aber der botanische Systematiker trennt eine Menge von Pflanzengruppen, welche der Physiognomiker sich gezwungen sieht mit einander zu verbinden. Wo die Gewächse sich als Massen darstellen, fließen Umrisse und Vertheilung der Blätter, Gestalt der Stämme und Zweige in einander. Der Maler (und gerade dem feinen Naturgefühle des Künstlers kommt hier der Ausspruch zu!) unterscheidet in dem Hintergrunde einer Landschaft Pinien oder Palmengebüsche von Buchen-, nicht aber diese von anderen Laubholzwäldern!

Sechzehn Pflanzenformen bestimmen hauptsäch-

Digitized by Google

lich die Physiognomie der Natur. Ich zähle nur diejenigen auf, welche ich auf meinen Reisen durch beide Continente und bei einer vieljährigen Aufmerksamkeit auf die Vegetation der verschiedenen Himmelsstriche zwischen dem 60ten Grade nördlicher und dem 12ten Grade südlicher Breite beobachtet habe. Gewiß wird die Zahl dieser Formen ansehnlich vermehrt werden, wenn man einst in das Innere der Continente tiefer eindringt und neue Pflanzengattungen entdeckt. Im südöstlichen Asien, im Innern von Afrika und Neu-Holland, in Südamerika vom Amazonenstrome bis zu der Provinz Chiquitos hin ist die Vegetation uns noch völlig unbekannt. Wie, wenn man einmal ein Land entdeckte, in dem holzige Schwämme, Cenomyce rangiferina, oder Moose hohe Bäume bildeten? Neckera dendroïdes, ein deutsches Laubmoos, ist in der That baumartig; und die Bambusaceen (baumartige Gräser), wie die tropischen Farnkräuter, oft höher als unsere Linden und Erlen, sind für den Europäer noch jetzt ein eben so überraschender Anblick, als dem ersten Entdecker ein Wald hoher Laubmoose sein würde! Die absolute Größe und der

Digitized by Google

Grad der Entwickelung, welche die Organismen (Pflanzen- und Thierarten) erreichen, die zu einer Familie gehören, werden durch noch unerkannte Gesetze bedingt. In jeder der großen Abtheilungen des Thierreiches: den Insecten, Crustaceen, Reptilien, Vögeln, Fischen oder Säugethieren, oscillirt die Dimension des Körperbaues zwischen gewissen äußersten Grenzen. Das durch die bisherigen Beobachtungen festgesetzte Maaß der Größen-Schwankung kann durch neue Entdeckungen, durch Auffindung bisher unbekannter Thierarten berichtigt werden.

Bei den Landthieren scheinen vorzüglich Temperatur-Verhältnisse, von den Breitengraden abhängig, die organische Entwickelung genetisch begünstigt zu haben. Die kleine und schlanke Form unserer Eidechse dehnt sich im Süden zu dem colossalen, schwerfälligen, gepanzerten Körper furchtbarer Crocodile aus. In den ungeheuren Katzen von Afrika und Amerika, im Tiger, im Löwen und Jaguar, ist die Gestalt eines unserer kleinsten Hausthiere nach einem größeren Maaßstabe wiederholt. Dringen wir gar in das Innere der Erde, durchwühlen wir die Grab-

Digitized by Google

ſtätte der Pflanzen und Thiere; ſo verkündigen uns die Verſteinerungen nicht bloß eine Vertheilung der Formen, die mit den jetzigen Klimaten in Widerſpruch ſteht: ſie zeigen uns auch coloſſale Geſtalten, welche mit denen, die uns gegenwärtig umgeben, nicht minder contraſtiren als die erhabenen, einfachen Heldennaturen der Hellenen mit dem, was unſere Zeit mit dem Worte Charaktergröße bezeichnet. Hat die Temperatur des Erdkörpers beträchtliche, vielleicht periodiſch wiederkehrende Veränderungen erlitten; iſt das Verhältniß zwiſchen Meer und Land, ja ſelbſt die Höhe des Luftoceans und ſein Druck[1] nicht immer derſelbe geweſen: ſo muß die Phyſiognomie der Natur, ſo müſſen Größe und Geſtalt des Organismus ebenfalls ſchon vielfachem Wechſel unterworfen geweſen ſein. Mächtige Pachydermen (Dickhäuter), elephantenartige Maſtodonten, Owen's Mylodon robustus, und die Coloſſochelys, eine Landſchildkröte von ſechs Fuß Höhe: bevölkerten vormals die Waldung, welche aus rieſenartigen Lepidodendren, cactus-ähnlichen Stigmarien und zahlreichen Geſchlechtern der Cycadeen beſtand. Unfähig dieſe Phyſiognomie des alternden Planeten

Digitized by Google

nach ihren gegenwärtigen Zügen vollständig zu schildern, wage ich nur diejenigen Charaktere auszuheben, welche jeder Pflanzengruppe vorzüglich zukommen. Bei allem Reichthum und aller Biegsamkeit unserer vaterländischen Sprache, ist es doch ein schwieriges Unternehmen, mit Worten zu bezeichnen, was eigentlich nur der nachahmenden Kunst des Malers darzustellen geziemt. Auch ist das Ermüdende des Eindrucks zu vermeiden, das jede Aufzählung einzelner Formen unausbleiblich erregen muß.

Wir beginnen mit den Palmen[15], der höchsten und edelsten aller Pflanzengestalten; denn ihr haben stets die Völker (und die früheste Menschenbildung war in der asiatischen Palmenwelt, wie in dem Erdstriche, welcher zunächst an die Palmenwelt grenzt) den Preis der Schönheit zuerkannt. Hohe, schlanke, geringelte, bisweilen stachlige Schäfte endigen mit anstrebendem, glänzendem, bald gefächertem, bald gefiedertem Laube. Die Blätter sind oft grasartig gekräuselt. Der glatte Stamm erreicht, von mir mit Sorgfalt gemessen, 180 Fuß Höhe. Die Palmenform nimmt an Pracht und

Digitized by Google

Größe ab vom Aequator gegen die gemäßigte Zone hin. Europa hat unter seinen einheimischen Gewächsen nur Einen Repräsentanten dieser Form: die zwergartige Küstenpalme, den Chamärops, der in Spanien und Italien sich nördlich bis zum 44ten Breitengrade erstreckt. Das eigentliche Palmen-Klima der Erde hat zwischen $20^0\,1/2$ und $22^0$ Réaum. mittlerer jährlicher Wärme. Aber die aus Afrika zu uns gebrachte Dattelpalme, welche weit minder schön als andere Arten dieser Gruppe ist, vegetirt noch im südlichen Europa in Gegenden, deren mittlere Temperatur $12^0$ bis $13^0\,1/2$ beträgt. Palmenstämme und Elephanten-Gerippe liegen im nördlichen Europa im Innern der Erde vergraben; ihre Lage macht es wahrscheinlich, daß sie nicht von den Tropen her gegen Norden geschwemmt wurden, sondern daß in den großen Revolutionen unseres Planeten die Klimate, wie die durch sie bestimmte Physiognomie der Natur, vielfach verändert worden sind.

Zu den Palmen gesellt sich in allen Welttheilen die Pisang- oder Bananen-Form: die Scitamineen und Musaceen der Botaniker, Heliconia,

Digitized by Google

Amomum, Strelitzia; ein niedriger, aber saftreicher, fast krautartiger Stamm, an dessen Spitze sich dünn und locker gewebte, zartgestreifte, seidenartig glänzende Blätter erheben. Pisang-Gebüsche sind der Schmuck feuchter Gegenden. Auf ihrer Frucht beruht die Nahrung fast aller Bewohner des heißen Erdgürtels. Wie die mehlreichen Cerealien oder Getreidearten des Nordens, so begleiten Pisang-Stämme den Menschen seit der frühesten Kindheit seiner Cultur.[16] Semitische Sagen setzen die ursprüngliche Heimath dieser nährenden Pflanze an den Euphrat, andere mit mehr Wahrscheinlichkeit an den Fuß des Himalaya-Gebirges in Indien. Nach griechischen Sagen waren die Gefilde von Enna das glückliche Vaterland der Cerealien. Wenn die sicilischen Früchte der Ceres, durch die Cultur über die nördliche Erde verbreitet, einförmige, weitgedehnte Grasfluren bildend, wenig den Anblick der Natur verschönern; so vervielfacht dagegen der sich ansiedelnde Tropenbewohner durch Pisang-Pflanzungen eine der herrlichsten und edelsten Gestalten.

Die Form der Malvaceen[17] und Bombaceen ist dargestellt durch Ceiba, Cavanillesia

Digitized by Google

und den mericaniſchen Händebaum, Cheirostemon: coloſſaliſch dicke Stämme, mit zartwolligen, großen, herzförmigen oder eingeſchnittenen Blättern, und prachtvollen, oft purpurrothen Blüthen. Zu dieſer Pflanzengruppe gehört der Affenbrodtbaum, Adansònia digitata, welcher bei mäßiger Höhe bisweilen 30 Fuß Durchmeſſer hat, und wahrſcheinlich das größte und älteſte organiſche Denkmal auf unſerm Planeten iſt. In Italien fängt die Malvenform bereits an, der Vegetation einen eigenthümlichen ſüdlichen Charakter zu geben.

Dagegen entbehrt unſre gemäßigte Zone im alten Continent leider ganz die zartgefiederten Blätter, die Form der Mimoſen[18]; ſie herrſcht durch Acacia, Desmanthus, Gleditschia, Porleria, Tamarindus. Den Vereinigten Staaten von Nordamerika, in denen unter gleicher Breite die Vegetation mannigfaltiger und üppiger als in Europa iſt, fehlt dieſe ſchöne Form nicht. Bei den Mimoſen iſt eine ſchirmartige Verbreitung der Zweige, faſt wie bei den italiäniſchen Pinien, gewöhnlich. Die tiefe Himmelsbläue des Tropen-Klima's, durch die zartgefiederten Blätter ſchimmernd, iſt von überaus maleriſchem Effecte.

Digitized by Google

Eine meist afrikanische Pflanzengruppe sind die Heidekräuter[19]; dahin gehören, dem physiognomischen Charakter oder allgemeinen Anblick nach, auch die Epacrideen und Diosmeen, viele Proteaceen, und die australischen Acacien mit bloßen Blattstielblättern (Phyllodien): eine Gruppe, welche mit der der Nadelhölzer einige Aehnlichkeit hat, und eben deshalb oft mit dieser, durch die Fülle glockenförmiger Blüthen, desto reizender contrastirt. Die baumartigen Heidekräuter, wie einige andere afrikanische Gewächse, erreichen das nördliche Ufer des Mittelmeers. Sie schmücken Wälschland und die Cistus-Gebüsche des südlichen Spaniens. Am üppigsten wachsend habe ich sie auf Teneriffa, am Abhange des Pics von Teyde, gesehen. In den baltischen Ländern und weiter nach Norden hin ist diese Pflanzenform gefürchtet, Dürre und Unfruchtbarkeit verkündigend. Unsere Heidekräuter, Erica (Calluna) vulgaris. E. tetralix. E. carnea und E. cinerea. sind gesellschaftlich lebende Gewächse, gegen deren fortschreitenden Zug die ackerbauenden Völker seit Jahrhunderten mit wenigem Glücke ankämpfen. Sonderbar, daß der Hauptrepräsentant der Familie

Digitized by Google

bloß Einer Seite unſeres Planeten eigen iſt! Von den 300 jetzt bekannten Arten von Erica findet ſich nur eine einzige im Neuen Continent von Pennſylvanien und Labrador bis gegen Nutka und Alaſchka hin.

Dagegen iſt bloß dem Neuen Continent eigenthümlich die Cactus-Form[20]: bald kugelförmig, bald gegliedert; bald in hohen, vieleckigen Säulen, wie Orgelpfeifen, aufrecht ſtehend. Dieſe Gruppe bildet den auffallendſten Contraſt mit der Geſtalt der Liliengewächſe und der Bananen. Sie gehört zu den Pflanzen, welche Bernardin de St. Pierre ſehr glücklich vegetabiliſche Quellen der Wüſte nennt. In den waſſerleeren Ebenen von Südamerika ſuchen die von Durſt geängſtigten Thiere den Melonen-Cactus: eine kugelförmige, halb im dürren Sande verborgene Pflanze, deren ſaftreiches Inneres unter furchtbaren Stacheln verſteckt iſt. Die ſäulenförmigen Cactus-Stämme erreichen bis 30 Fuß Höhe; und candelaber-artig getheilt, oft mit Lichenen bedeckt, erinnern ſie, durch Aehnlichkeit der Phyſiognomie, an einige afrikaniſche Euphorbien.

Wie dieſe grüne Oaſen in den pflanzenleeren

Digitized by Google

Wüſten bilden, ſo beleben die Orchideen[21] den vom Licht verkohlten Stamm der Tropen-Bäume und die ödeſten Felſenritzen. Die Vanillenform zeichnet ſich aus durch hellgrüne, ſaftvolle Blätter, wie durch vielfarbige Blüthen von wunderbarem Baue. Die Orchideen-Blüthen gleichen bald geflügelten Inſecten, bald den Vögeln, welche der Duft der Honiggefäße anlockt. Das Leben eines Malers wäre nicht hinlänglich, um, auch nur einen beſchränkten Raum durchmuſternd, die prachtvollen Orchideen abzubilden, welche die tief ausgefurchten Gebirgsthäler der peruaniſchen Andeskette zieren.

Blattlos, wie faſt alle Cactus-Arten, iſt die Form der Caſuarinen[22]: einer Pflanzengeſtalt, bloß der Südſee und Oſtindien eigen; Bäume mit ſchachtelhalm-ähnlichen Zweigen. Doch finden ſich auch in andern Erdſtrichen Spuren dieſes mehr ſonderbaren als ſchönen Typus. Plumier's Equisetum altissimum, Forskål's Ephedra aphylla aus Nord-Afrika, die peruaniſchen Colletien und das ſibiriſche Calligonum Pallasia ſind der Caſuarinenform nahe verwandt.

So wie in den Piſang-Gewächſen die höchſte

Digitized by Google

Ausdehnung, so ist in den Casuarinen und in den Nadelhölzern[23] die höchste Zusammenziehung der Blattgefäße. Tannen, Thuja und Cypressen bilden eine nordische Form, welche in den Tropen seltener ist, und in einigen Coniferen (Dammara. Salisburia) ein breitblättriges Nadellaub zeigt. Ihr ewig frisches Grün erheitert die öde Winterlandschaft. Es verkündet gleichsam den Polarvölkern, daß, wenn Schnee und Eis den Boden bedecken, das innere Leben der Pflanzen, wie das Prometheische Feuer, nie auf unsrem Planeten erlischt.

Parasitisch, wie bei uns Moose und Flechten, überziehen in der Tropenwelt außer den Orchideen auch die Pothos-Gewächse[24] den alternden Stamm der Waldbäume; saftige, krautartige Stengel erheben große, bald pfeilförmige, bald gefingerte, bald längliche, aber stets dick-adrige Blätter. Die Blüthen der Aroideen, ihre Lebenswärme erhöhend, sind in Scheiden eingehüllt; stammlos treiben sie Luftwurzeln. Verwandte Formen sind: Pothos, Dracontium, Caladium, Arum; das letzte bis zu den Küsten des Mittelmeeres fortschreitend, in Spanien und Italien mit saftvollem Huflattig,



Digitized by Google

mit hohen Distelstauden und Acanthus die Ueppigkeit des südlichen Pflanzenwuchses bezeichnend.

Zu dieser Arum-Form gesellt sich die Form der tropischen Lianen[25], in den heißen Erdstrichen von Südamerika in vorzüglichster Kraft der Vegetation; Paullinia, Banisteria, Bignonien und Passifloren. Unser rankender Hopfen und unsere Weinreben erinnern an diese Pflanzengestalt der Tropenwelt. Am Orinoco haben die blattlosen Zweige der Bauhinien oft 40 Fuß Länge. Sie fallen theils senkrecht aus dem Gipfel hoher Swietenien herab, theils sind sie schräg wie Masttaue ausgespannt; und die Tigerkatze hat eine bewundernswürdige Geschicklichkeit daran auf- und abzuklettern.

Mit den biegsamen, sich rankenden Lianen, mit ihrem frischen und leichten Grün contrastirt die selbstständige Form der bläulichen Aloë-Gewächse[26]: Stämme, wenn sie vorhanden sind, fast ungetheilt, eng geringelt und schlangenartig gewunden. An dem Gipfel sind saftreiche, fleischige, langzugespitzte Blätter strahlenartig zusammengehäuft. Die hochstämmigen Aloë-Gewächse bilden nicht Gebüsche, wie andere gesellschaftlich lebende Pflanzen; sie

Digitized by Google

ſtehen einzeln in dürren Ebenen, und geben dadurch der Tropengegend oft einen eigenen melancholiſchen (man möchte ſagen afrikaniſchen) Charakter. Zu dieſer Aloëform gehören wegen phyſiognomiſcher Aehnlichkeit im Eindruck der Landſchaft: aus den Bromeliaceen die Pitcairnien, welche in der Andeskette aus Felsritzen aufſteigen, die große Pournetia pyramidata (Atſchupalla der Hochebenen von Neu-Granada), die amerikaniſche Aloë (Agave), Bromelia Ananas und B. Karatas; aus den Euphorbiaceen die ſeltenen Arten mit dicken, kurzen, candelaber-artig getheilten Stämmen; aus der Familie der Aſphodeleen die afrikaniſche Aloë und der Drachenbaum, Dracaena Draco; endlich unter den Liliaceen die hochblühende Yucca.

Wie die Aloëform ſich durch ernſte Ruhe und Feſtigkeit, ſo charakteriſirt ſich die Grasform[27], beſonders die Phyſiognomie der baumartigen Gräſer, durch den Ausdruck fröhlicher Leichtigkeit und beweglicher Schlankheit. Bambus-Gebüſche bilden ſchattige Bogengänge in beiden Indien. Der glatte, oft geneigt hinſchwebende Stamm der Tropen-Gräſer übertrifft die Höhe unſerer Erlen und Eichen. Schon

Digitized by Google

in Italien fängt im Arundo Donax dieſe Form an ſich vom Boden zu erheben, und durch Höhe und Maſſe den Naturcharakter des Landes zu beſtimmen.

Mit der Geſtalt der Gräſer iſt auch die der Farren[28] in den heißen Erdſtrichen veredelt. Baumartige, bis 40 Fuß hohe Farren haben ein palmenartiges Anſehen; aber ihr Stamm iſt minder ſchlank, kürzer, ſchuppig-rauher als der der Palmen. Das Laub iſt zarter, locker gewebt, durchſcheinend, und an den Rändern ſauber ausgezackt. Dieſe coloſſalen Farnkräuter ſind faſt ausſchließlich den Tropen eigen; aber in dieſen ziehen ſie ein gemäßigtes Klima dem ganz heißen vor. Da nun die Milderung der Hitze bloß eine Folge der Höhe iſt, ſo darf man Gebirge, welche zwei- bis dreitauſend Fuß über dem Meere erhaben ſind, als den Hauptſitz dieſer Form nennen. Hochſtämmige Farnkräuter begleiten in Südamerika den wohlthätigen Baum, der die heilende Fieberrinde darbietet. Beide bezeichnen die glückliche Region der Erde, in welcher ewige Milde des Frühlings herrſcht.

Noch nenne ich die Form der Lilien-Gewächſe[29] (Amaryllis, Ixia, Gladiolus, Pancratium).

Digitized by Google

mit schilfartigen Blättern und prachtvollen Blüthen: eine Form, deren Hauptvaterland das südliche Afrika ist; ferner die Weidenform[30], in allen Welttheilen einheimisch, und in den Hochebenen von Quito, nicht durch die Gestalt der Blätter, sondern durch die der Verzweigung, in Schinus Molle wiederholt; Myrten-Gewächse[31] (Metrosideros, Eucalyptus, Escallonia myrtilloides), Melastomen-[32] und Lorbeer-Form.[33]

Es wäre ein Unternehmen, eines großen Künstlers werth, den Charakter aller dieser Pflanzengruppen, nicht in Treibhäusern oder in den Beschreibungen der Botaniker, sondern in der großen Tropen-Natur selbst, zu studiren. Wie interessant und lehrreich für den Landschaftsmaler[34] wäre ein Werk, welches dem Auge die aufgezählten sechzehn Hauptformen, erst einzeln und dann in ihrem Contraste gegen einander, darstellte! Was ist malerischer als baumartige Farren, die ihre zartgewebten Blätter über die mericanischen Lorbeer-Eichen ausbreiten? was reizender als Pisang-Gebüsche, von hohen Guadua- und Bambusgräsern umschattet? Dem Künstler ist es gegeben die Gruppen zu zer-

Digitized by Google

gliedern; und unter seiner Hand löst sich (wenn ich den Ausdruck wagen darf) das große Zauberbild der Natur, gleich den geschriebenen Werken der Menschen, in wenige einfache Züge auf.

Am glühenden Sonnenstrahl des tropischen Himmels gedeihen die herrlichsten Gestalten der Pflanzen. Wie im kalten Norden die Baumrinde mit dürren Flechten und Laubmoosen bedeckt ist, so beleben dort Cymbidium und duftende Vanille den Stamm der Anacardien und der riesenmäßigen Feigenbäume. Das frische Grün der Pothos-Blätter und der Dracontien contrastirt mit den vielfarbigen Blüthen der Orchideen. Rankende Bauhinien, Passifloren und gelbblühende Banisterien umschlingen den Stamm der Waldbäume. Zarte Blumen entfalten sich aus den Wurzeln der Theobroma, wie aus der dichten und rauhen Rinde der Crescentien und der Gustavia.[35] Bei dieser Fülle von Blüthen und Blättern, bei diesem üppigen Wuchse und der Verwirrung rankender Gewächse wird es oft dem Naturforscher schwer, zu erkennen, welchem Stamme Blüthen und Blätter zugehören. Ein einziger Baum, mit Paullinien, Bignonien

Digitized by Google

und Dendrobium geſchmückt, bildet eine Gruppe von Pflanzen, welche, von einander getrennt, einen beträchtlichen Erdraum bedecken würden.

In den Tropen ſind die Gewächſe ſaftſtrotzender, von friſcherem Grün, mit größeren und glänzenderen Blättern geziert als in den nördlichern Erdſtrichen. Geſellſchaftlich lebende Pflanzen, welche die europäiſche Vegetation ſo einförmig machen, fehlen am Aequator beinahe gänzlich. Bäume, faſt zweimal ſo hoch als unſere Eichen, prangen dort mit Blüthen, welche groß und prachtvoll wie unſere Lilien ſind. An den ſchattigen Ufern des Magdalenenfluſſes in Südamerika wächſt eine rankende Ariſtolochia, deren Blume, von vier Fuß Umfang, ſich die indiſchen Knaben in ihren Spielen über den Scheitel ziehen.[36] Im ſüdindiſchen Archipel hat die Blüthe der Rafflesia faſt drei Fuß Durchmeſſer und wiegt über vierzehn Pfund.

Die außerordentliche Höhe, zu welcher ſich unter den Wendekreiſen nicht bloß einzelne Berge, ſondern ganze Länder erheben, und die Kälte, welche Folge dieſer Höhe iſt: gewähren dem Tropen-Bewohner einen ſeltſamen Anblick. Außer den

Digitized by Google

Palmen und Piſang-Gebüſchen umgeben ihn auch die Pflanzenformen, welche nur den nordiſchen Ländern anzugehören ſcheinen. Cypreſſen, Tannen und Eichen, Berberis-Sträucher und Erlen (nahe mit den unſrigen verwandt) bedecken die Gebirgsebenen im ſüdlichen Mexico, wie die Andeskette unter dem Aequator. So hat die Natur dem Menſchen in der heißen Zone verliehen, ohne ſeine Heimath zu verlaſſen, alle Pflanzengeſtalten der Erde zu ſehen: wie das Himmelsgewölbe [37] von Pol zu Pol ihm keine ſeiner leuchtenden Welten verbirgt.

Dieſen und ſo manchen anderen Naturgenuß entbehren die nordiſchen Völker. Viele Geſtirne und viele Pflanzenformen, von dieſen gerade die ſchönſten (Palmen, hochſtämmige Farren und Piſang-Gewächſe, baumartige Gräſer und feingefiederte Mimoſen), bleiben ihnen ewig unbekannt. Die kränkenden Gewächſe, welche unſere Treibhäuſer einſchließen, gewähren nur ein ſchwaches Bild von der Majeſtät der Tropen-Vegetation. Aber in der Ausbildung unſerer Sprache, in der glühenden Phantaſie des Dichters, in der darſtellenden Kunſt der Maler iſt eine reiche Quelle des Erſatzes geöffnet. Aus ihr ſchöpft unſere Ein-

Digitized by Google

bildungskraft die lebendigen Bilder einer erotiſchen Natur. Im kalten Norden, in der öden Heide kann der einſame Menſch ſich aneignen, was in den fernſten Erdſtrichen erforſcht wird; und ſo in ſeinem Innern eine Welt ſich ſchaffen, welche das Werk ſeines Geiſtes, frei und unvergänglich wie dieſer, iſt.

Digitized by Google

## Erläuterungen und Zusätze.

[1] (S. 3.) Am Chimborazo, fast achttausend Fuß höher als der Aetna.

Kleine Singvögel und selbst Schmetterlinge werden (wie ich selbst mehrmals in der Südsee beobachtet) bei Stürmen, die vom Lande her blasen, mitten auf dem Meere, in großen Entfernungen von den Küsten, angetroffen. Eben so unwillkührlich gelangen Insecten 15000 bis 18000 Fuß hoch über die Ebenen in die höchste Luftregion. Die erwärmte Erdrinde veranlaßt nämlich eine senkrechte Strömung, durch welche leichte Körper aufwärts getrieben werden. Herr Bouſſingault, ein vortrefflicher Chemiker, der, noch als Lehrer an der neuerrichteten Berg-Akademie zu Santa Fé de Bogota, die Gneiß-Gebirge von Caracas bestiegen hat, wurde, bei seiner Reise nach dem Gipfel der Silla, Augenzeuge eines Phänomens, welches diese senkrechte Luftströmung auf eine merkwürdige Weise bestätigt. Er sah zur Mittagsstunde mit seinem Begleiter Don Mariano de Rivero

Digitized by Google

aus dem Thal von Caracas weißliche, leuchtende Körper aufsteigen, sich bis zum Gipfel der Silla 5400 Fuß erheben und dann gegen die nahe Meeresküste herabsinken. Dies Spiel dauerte ununterbrochen eine Stunde lang fort; und was man anfangs irrig für eine Schaar kleiner Vögel hielt, wurde bald als kleine Ballen zusammengehäufter Grashalme erkannt. Bouſſingault hat mir einige dieſer Grashalme geſandt, welche Herr Profeſſor Kunth ſogleich für eine Art Vilfa, eine in den Provinzen Caracas und Cumana mit Agrostis häufig vorkommende Gras-Gattung, erkannte; es war Vilfa tenacissima unſrer Synopsis Plantarum aequinoctialium Orbis Novi T. I. p. 205. Sauſſure fand Schmetterlinge auf dem Montblanc. Ramond bemerkte ſie in den Einöden, welche den Gipfel des Montperdu umgeben. Als wir, Bonpland, Carlos Montufar und ich, am 23 Junius 1802 am öſtlichen Abfall des Chimborazo bis zu einer Höhe von 3016 Toiſen (18096 Fuß) gelangten: zu einer Höhe, auf der das Barometer bis 13 Zoll $11^{2}/_{10}$ Linien herabſank; ſahen wir geflügelte Inſecten um uns ſchwirren. Wir erkannten ſie für fliegen-ähnliche Dipteren; aber auf einem Felsgrate (cuchilla), oft nur 10 Zoll breit, zwiſchen jäh abgeſtürzten Schneeflächen, war es unmöglich dieſe Inſecten zu erhaſchen. Die Höhe, in der wir ſie beobachteten, war faſt dieſelbe, in welcher der nackte Trachytfels, aus dem

Digitized by Google

ewigen Schnee hervorragend, unſerem Auge die letzte Spur der Vegetation in Lecidea geographica darbot. Dieſe Thierchen ſchwirrten etwa in 2850 Toiſen Höhe, 2400 Fuß höher als der Gipfel des Montblanc. Etwas tiefer, etwa in 2600 Toiſen Höhe, alſo ebenfalls oberhalb der Schneeregion, hatte Bonpland gelbliche Schmetterlinge dicht über dem Boden hinfliegen ſehen. Von den Säugethieren leben der ewigen Schneegrenze am nächſten, in den ſchweizer Alpen, in Winterſchlaf verſunkene Murmelthiere und eine von Martins beſchriebene, ſehr kleine Wühlmaus (Hypudaeus nivalis). Sie legt am Faulhorne Magazine von Wurzeln phanerogamiſcher Gebirgspflanzen faſt unter dem Schnee an (Actes de la Société helvétique 1843 p. 324). Daß der ſchöne Nager, die Chinchilla, deren ſeidenartiges, glänzendes Fell ſo geſucht wird, ebenfalls in den größten Berghöhen von Chili gefunden wird, iſt ein in Europa weit verbreiteter Irrthum. Chinchilla laniger (Gray) lebt nur in der milden unteren Zone und überſchreitet gegen Süden nicht den Parallelkreis von 35° (Claudio Gay, Historia fisica y politica de Chile, Zoologia 1844 p. 91).

Während daß auf unſerem europäiſchen Alpengebirge Lecideen, Parmelien und Umbilicarien das vom Schnee nicht ganz bedeckte Geſtein farbig, aber ſparſam, bekleiden; haben wir in der Andeskette noch ſchön blühende,

Digitized by Google

von uns zuerſt beſchriebene Phanerogamen in dreizehn- bis vierzehntauſend Fuß Höhe gefunden: die wolligen Frayléjon-Arten (Culcitium nivale, C. rufescens und C. reflexum, Espeletia grandiflora und E. argentea), Sida pichinchensis, Ranunculus nubigenus, R. Gusmanni mit rothen oder orangefarbenen Blüthen, die kleinen moosartigen Doldengewächſe Myrrhis andicola und Fragosa arctioides. An dem Abhange des Chimborazo wächſt die von Adolph Brongniart beſchriebene Saxifraga Boussingaulti bis jenſeits der ewigen Schneegrenze, auf loſen Felsblöcken, 14796 Fuß (2466 Toiſen) über dem Meeresſpiegel; nicht 17000 feet (2657 Toiſen) hoch, wie in zwei ſchätzbaren engliſchen Journalen ſteht. (Vergl. meine Asie centrale T. III. p. 262 mit Hooker, Journal of Botany Vol. I. 1834 p. 327 und Edinburgh New philosophical Journal Vol. XVII. 1834 p. 380.) Die von Bouſſingault entdeckte Saxifraga iſt bis jetzt wohl für die höchſte phanerogamiſche Pflanze auf dem Erdboden zu halten.

Die ſenkrechte Höhe des Chimborazo iſt, nach meiner trigonometriſchen Meſſung, 3350 Toiſen (Recueil d'Observ. astron. Vol. I. Introd. p. LXXII). Dies Reſultat ſteht in der Mitte zwiſchen denen, welche die franzöſiſchen und ſpaniſchen Akademiker gegeben haben. Die Hauptunterſchiede liegen nicht in der verſchiedenen Annahme der Strahlenbrechung, ſondern in der Reduction

Digitized by Google

der gemeſſenen Standlinien auf den Meereshorizont. Dieſe Reduction iſt in der Andeskette nur durch das Barometer geſchehen; und ſo iſt jede ſogenannte trigonometriſche Meſſung zugleich eine barometriſche, deren Reſultat nach Maaßgabe der angewandten Formeln verſchieden iſt. Bei der ungeheuren Maſſe der Gebirgskette erhält man ſehr kleine Höhenwinkel, wenn man den größeren Theil der ganzen Höhen trigonometriſch zu beſtimmen wünſcht, und die Meſſung an einem tiefen und entfernten Punkte, der Ebene oder Meeresfläche nahe, anſtellt. Dagegen iſt es im Hochgebirge nicht bloß ſchwer eine bequeme Standlinie zu finden, ſondern das barometriſch zu beſtimmende Stück wächſt auch mit jedem Schritt, mit welchem man ſich dem Berge naht. Dieſe Hinderniſſe hat jeder Reiſende zu bekämpfen, der in den hohen Ebenen, welche die Andesgipfel einſchließen, den Punkt auswählt, in dem er eine geodätiſche Operation unternehmen ſoll. Den Chimborazo habe ich in der, mit Bimsſtein überdeckten Ebene von Tapia, weſtlich vom Rio Chambo, gemeſſen, in einer barometriſch beſtimmten Höhe von 1482 Toiſen. Größere Höhenwinkel würden die Llanos de Luiſa, und beſonders die ſchon 1900 Toiſen hohe Ebene von Sisgun gewähren. In der letzteren hatte ich bereits alles zur Meſſung veranſtaltet, als der Gipfel des Chimborazo ſich in dickes Gewölk hüllte.

Digitized by Google

Vielleicht ist es dem Sprachforscher nicht unangenehm hier einige Vermuthungen über die Etymologie des weitberufenen Namens Chimborazo zu finden. Chimbo heißt das Corregimiento (District), in welchem der Chimborazo liegt. La Condamine (Voyage à l'Équateur 1751 p. 184) leitet Chimbo von chimpani, über einen Fluß setzen, her. Chimbo-raço bedeutet nach ihm la neige de l'autre bord, weil man bei dem Dorfe Chimbo, im Angesicht des ungeheuren Schneeberges, über einen Bach setzt. (Im Oquichua bedeutet chimpa das jenseitige Ufer, die andere Seite; chimpani hinübergehen, über einen Fluß, eine Brücke u. a.) Mehrere Eingeborne der Provinz Quito haben mich versichert, Chimborazo heiße schlechthin der Schnee von Chimbo. In Carguai-razo findet man dieselbe Endung. Aber razo scheint ein Provinzialwort zu sein. Der Jesuit Holguin, dessen vortreffliches, zu Lima 1608 gedrucktes, Vocabulario de la Lengua general de todo el Peru llamada Lengua Qquichua, ó del Inca, ich besitze, kennt das Wort razo gar nicht. Der ächte Name des Schnees ist ritti. Dagegen bemerkt mein sprachgelehrter Freund, Professor Buschmann, daß im Chinchaysuyo-Dialect (nördlich von Cuzco, bis Quito und Pasto herauf) raju (j scheinbar guttural) Schnee bedeutet; s. das Wort in des Juan de Figueredo Chinchaysuyo-Wortverzeichnisse, an-

Digitized by Google

gehängt an Diego de Torres Rubio, Arte, y Vocabulario de la Lengua Quichua, reimpr. en Lima 1754, fol. 222, b. Für den ersten Theil des Bergnamens und das Dorf Chimbo finden wir, da chimpa und chimpani wegen des a wenig passen, eine bestimmte Deutung in dem Oquichua-Worte chimpu: Ausdruck für einen farbigen Faden oder Franze (señal de lana, hilo ó borlilla de colores), für Röthe des Himmels (arreboles), und den Hof um Sonne und Mond. Man kann versuchen den Bergnamen, ohne Vermittlung des Dorfes und Districtes, aus diesem Worte abzuleiten. Auf jeden Fall sollte man, was auch immer die Etymologie von Chimborazo ist, peruanisch Chimporazo schreiben, da bekanntlich die Peruaner kein b kennen.

Wie aber, wenn der Name jenes Bergcolosses gar nichts mit der Inca-Sprache gemein hätte und aus der grauen Vorzeit herstammte? In der That wurde, nach der bisher allgemein angenommenen Tradition, die Inca- oder Oquichua-Sprache nicht lange vor der Ankunft der Spanier in dem Königreich Quito eingeführt, wo bis dahin die jetzt völlig untergegangene Puruay-Sprache allgemein herrschend war. Auch andere Bergnamen, Pichincha, Iliniſſa, Cotopaxi, sind ohne alle Bedeutung in der Sprache der Incas, also gewiß älter als die Einführung des Sonnendienstes und der Hofsprache der Herrscher

Digitized by Google

von Cuzco. Namen der Berge und Flüsse gehören in allen Erdgegenden zu den ältesten und sichersten Denkmälern der Sprachen; und mein Bruder, Wilhelm von Humboldt, hat in seinen Untersuchungen über die ehemalige Verbreitung iberischer Völkerstämme von diesen Namen scharfsinnig Gebrauch gemacht. Sonderbar und unerwartet ist die neuere Behauptung (Velasco, **Historia de Quito T. I. p. 185**), „daß die Incas Tupac Yupanqui und Huayna Capac verwundert waren, bei ihrer ersten Eroberung von Quito dort schon einen Dialect ihrer Oquichua-Sprache unter den Eingeborenen vorzufinden." Prescott hält indeß eine solche Behauptung für sehr gewagt (**Hist. of the Conquest of Peru Vol. I. p. 125**).

Wenn man den Gotthardspaß, den Athos oder den Rigi auf den Gipfel des Chimborazo setzt, so erhält man die Höhe, welche man gegenwärtig dem Dhawalagiri im Himalaya-Gebirge zuschreibt. Dem Geognosten, der sich zu allgemeineren Ansichten über das Innere des Erdkörpers erhebt, erscheinen, nicht die Richtungen, aber die relativen Höhen der Felsrippen, welche wir Gebirgsketten nennen, als ein so elend kleines Phänomen, daß es ihn nicht in Erstaunen setzen wird, wenn man einst zwischen dem Himalaya und dem Altai andere Berggipfel entdeckt, die den Dhawalagiri und Djawahir um eben so viel als diese den



Digitized by Google

Chimborazo übertreffen. (S. meine Vues des Cordillères et Monumens des peuples indigènes de l'Amérique T. I. p. 116 und: Ueber zwei Verſuche den Chimborazo zu beſteigen, 1802 und 1831, in Schumacher's Jahrbuch für 1837 S. 176.) Die große Höhe, zu welcher die von der Gebirgsebene von Inner-Aſien zurückſtrahlende Wärme die Schneegrenze im Sommer auf dem nördlichen Abhange des Himalaya erhebt, macht, trotz des Breitengrades von 29° bis 30° ½, das Gebirge dort eben ſo zugänglich, als es die peruaniſchen Andes in der Tropen-Region ſind. Auch iſt neuerlichſt Capitän Gerard am Tarhigang ſo hoch und vielleicht (wie in den Critical Researches on Philology and Geography 1824 p. 144 behauptet wird) 110 Fuß höher als ich am Chimborazo geweſen. Leider ſind, wie ich an einem andern Orte weitläuftiger entwickelt habe, dieſe Bergreiſen jenſeits der ewigen Schneegrenze (ſo viel ſie auch die Neugierde des Publikums beſchäftigen) von ſehr geringem wiſſenſchaftlichen Nutzen!

[2] (S. 4.) Der Condor, der Rieſe unter den Geiern.

Die Naturgeſchichte des Condor (eigentlich Cuntur in der Inca-Sprache, in Chili bei den Araucanern manque; Sarcoramphus Condor Duméril), welche vor

meiner Reise mannigfach verunstaltet war, habe ich an einem andern Orte geliefert (s. mein Recueil d'Observations de Zoologie et d'Anatomie comparée Vol. I. p. 26—45). Ich habe den Kopf des Condor nach dem Leben in natürlicher Größe gezeichnet und stechen lassen. Nächst dem Condor sind unsere Lämmergeier der Schweiz und der Falco destructor Daud. (wahrscheinlich Linné's Falco Harpyia) die größten fliegenden Vögel.

Die Region, welche man als den gewöhnlichen Aufenthalt des Condor betrachten kann, fängt in der Höhe des Aetna an. Sie begreift Luftschichten, die zwischen zehn- und achtzehn-tausend Fuß über dem Meeresspiegel erhaben sind. Auch die Colibris, welche Sommerreisen bis zu 61° Breite an der Westküste von Nordamerika und bis in den Archipel des Feuerlandes machen, hat Herr von Tschudi (Fauna Peruana, Ornithol. p. 12) in der Puna bis zu 13700 Fuß Höhe schwärmen sehen. Man vergleicht gern die größten und die kleinsten der gefiederten Luftbewohner. Unter den Condoren maßen die größten Individuen, welche man in der Andeskette um Quito findet, mit ausgespannten Flügeln 14, die kleineren 8 Fuß. Aus dieser Größe und aus der des Winkels, unter welchem der Vogel oft senkrecht über unserem Kopfe erschien, kann man auf die ungeheure Höhe schließen, zu der sich der Condor

Digitized by Google

bei heiterem Himmel erhebt. Ein Sehwinkel von 4 Minuten z. B. giebt schon die senkrechte Entfernung von 6876 Fuß. Nun ist die Höhle (Machay) von Antisana, welche dem Gebirge Chussulongo gegenüber liegt und über welcher wir den schwebenden Vogel in der Andeskette von Quito maßen, 14958 Fuß über der Fläche der Südsee erhaben. Demnach war die absolute Höhe, die der Condor erreichte, volle 21834 Fuß: eine Höhe, in welcher das Barometer kaum noch 12 Zoll hoch steht, welche aber die höchsten Gipfel des Himalaya noch nicht übersteigt. Es ist eine merkwürdige physiologische Erscheinung, daß derselbe Vogel, der stundenlang in so luftdünnen Regionen im Kreise umherfliegt, sich bisweilen plötzlich, z. B. am westlichen Abfall des Vulkans Pichincha, zum Meeresufer herabsenkt und in einigen Stunden gleichsam alle Klimate durchstreicht. In Höhen von 22000 Fuß müssen die membranösen Luftsäcke des Condors, wenn sie sich in tieferen Regionen gefüllt haben, wunderbar anschwellen.

Ulloa äußerte schon vor mehr als hundert Jahren sein Erstaunen darüber, daß der Geier der Andes in Höhen schweben könne, wo der Luftdruck weniger als 14 Zoll betrage (Voyage de l'Amérique méridionale T. II. P. 2. 1752, Observations astronomiques et physiques, p. 110). Man glaubte damals, nach Analogie der Versuche unter der Luftpumpe, daß kein Thier

Digitized by Google

bei diesem geringen Luftdrucke leben könne. Ich selbst habe, wie bereits oben erwähnt, am Chimborazo das Barometer bis 13 Zoll $11\,^{2}/_{10}$ Linien herabsinken sehen; mein Freund, Hr. Gay-Lussac, hat eine Viertelstunde lang bei einem Luftdruck von 12 Zoll $1\,^{7}/_{10}$ Linien geathmet. Allerdings befindet sich der Mensch, wenn er dabei durch Muskel-Anstrengung ermüdet ist, in solchen Höhen in einem beängstigenden, asthenischen Zustande. Dagegen scheint der Condor sein Respirationsgeschäft mit gleicher Leichtigkeit bei 28 und 12 Zoll Luftdruck zu vollenden! Er ist unter allen lebendigen Geschöpfen wahrscheinlich dasjenige, welches sich willkührlich am weitesten von der Oberfläche unsers Erdballs entfernt. Ich sage: willkührlich; denn kleine Insecten und kieselschalige Infusionsthierchen werden, wie ich schon mehrmals erinnert, von dem aufsteigenden Luftstrome (courant ascendant) noch höher aufwärts getrieben. Wahrscheinlich fliegt der Condor höher, als wir oben durch Rechnung gefunden haben. Ich entsinne mich, am Cotopaxi, in der Bimsstein-Ebene Suniguaicu, 13578 Fuß über der Meeresfläche, den schwebenden Vogel in einer Höhe gesehen zu haben, wo er wie ein schwarzes Pünktchen erschien. Welches ist aber der kleinste Winkel, unter dem man schwach erleuchtete Gegenstände erkennt? Ihre Form (Ausdehnung in der Länge) hat einen großen Einfluß auf das Minimum dieses Winkels.

Digitized by Google

Die Durchsichtigkeit der Bergluft ist übrigens unter dem Aequator so groß, daß man in der Provinz Quito (wie ich an einem andern Orte gezeigt) den weißen Mantel (Poncho) einer reitenden Person in einer horizontalen Entfernung von 84132 Fuß, also unter einem Winkel von 13 Secunden, mit unbewaffnetem Auge unterschied. Es war mein Freund Bonpland, den wir von dem anmuthigen Landsitze des Marques de Selvalegre aus sich längs einer schwarzen Felswand des Vulkans von Pichincha bewegen sahen. Gewitter-Ableiter, als dünne und in der Länge ausgedehnte Gegenstände, werden, wie schon Arago bemerkt hat, in der größten Entfernung und unter den kleinsten Winkeln sichtbar.

Was ich in meiner Monographie des Condor (p. 26—45) von den Sitten des mächtigen Vogels in den Gebirgsländern von Quito und Peru erzählt habe, wird durch einen neueren Reisenden, Herrn Gay, der ganz Chili durchforscht und in seiner trefflichen Historia fisica y politica de Chile beschrieben hat, bestätigt. Der Vogel, welcher, sonderbar genug, wie die Kameelziegen (Lamas, Vicuñas, Alpacas und Guanacos), nicht jenseits des Aequators bis Neu-Granada verbreitet ist, bringt südlich bis an die Magellanische Meerenge vor. Wie in den Hochebenen von Quito, schaaren sich auch in Chili die, sonst gewöhnlich paarweise oder gar einsam lebenden Condore in Haufen zusammen, um Lämmer und Kälber

Digitized by Google

anzugreifen oder junge Guanacos (Guanacillos) zu rauben. Der Schaden, welchen der Condor jährlich in den Schaf-, Ziegen- und Rindviehheerden, wie unter den wilden Vicuñas, Alpacas und Guanacos der Andeskette anrichtet, ist sehr beträchtlich. Die Bewohner von Chili behaupten, daß der Vogel in der Gefangenschaft 40 Tage lang Hunger ertragen kann. Im freien Zustande aber ist seine Gefräßigkeit ungeheuer; sie ist geierartig vorzugsweise auf todtes Fleisch gerichtet.

Wie in Peru, gelingt auch in Chili der von mir beschriebene Pallisaden-Fang, weil, um aufzufliegen, der durch Sättigung von Fleisch schwerer gewordene Vogel erst eine Strecke mit halb ausgebreiteten Flügeln laufen muß. Ein getödtetes, schon in Verwesung übergehendes Stück Rindvieh wird dicht umzäunt; die Condore schaaren sich in den engen Raum zusammen: und da sie, wie eben bemerkt, bei dem Uebermaaß der genossenen Speise und dem durch Pallisaden gehinderten Anlauf nicht auffliegen können, werden sie von den eindringenden Landleuten bald durch Knüttel erschlagen, bald durch ausgeworfene Schlingen (lazos) lebendig gefangen. Auf den Münzen von Chili erschien der Condor, als Symbol der Kraft, gleich nach der ersten Erklärung der politischen Unabhängigkeit des Landes. (Claudio Gay, Historia fisica y politica de Chile, publicada bajo los auspicios del Supremo Gobierno; Zoologia p. 194—198.)

Digitized by Google

Weit nützlicher als die Condore sind im großen Haushalte der Natur, zur Zerstörung und Wegräumung in Fäulniß übergehender thierischer Substanzen und demnach zur Luftreinigung in der Nähe menschlicher Wohnungen, die an Individuen zahlreicheren Arten der Gallinazos. Ich habe deren in dem tropischen Amerika bisweilen um ein todtes Rindvieh 70 bis 80 gleichzeitig versammelt gesehen; auch kann ich als Augenzeuge die neuerlichst mit Unrecht von Ornithologen bezweifelte Thatsache bekräftigen, daß das Erscheinen eines einzigen Königsgeiers, der doch nicht größer als die Gallinazos ist, die ganze Gesellschaft in die Flucht jagt. Ein Kampf entsteht nie; aber die Gallinazos, deren zwei Species (Cathartes Urubu und C. aura) eine unglücklich schwankende Nomenclatur verwechseln läßt, werden durch das plötzliche Erscheinen und das muthigere Auftreten des schönfarbigen Sarcoramphus papa erschreckt. Eben so wie die alten Aegypter die luftreinigenden Percnopteren schützten, ist auch in Peru das ruchlose Tödten der Gallinazos mit einer Strafe (multa) belegt, welche in einzelnen Städten nach Gay für jeden Vogel bis 300 Piaster steigt. Merkwürdig ist es auch, daß diese Geierart, wie schon Don Felix de Azara bezeugt, jung aufgezogen, sich dergestalt an den gewöhnt, der sie ernährt, daß sie ihn auf Reisen viele Meilen weit begleiten, indem sie dem Wagen in der Grassteppe (Pampa) fliegend folgen.

Digitized by Google

[3] (S. 4.) Ihren wirbelnden Körper einſchließt.

Fontana erzählt in ſeinem vortrefflichen Werke über das Viperngift, Bd. I. S. 62, daß es ihm glückte ein Räderthier, welches 2½ Jahr getrocknet und alſo unbeweglich lag, durch einen Waſſertropfen in 2 Stunden wiederum zu beleben. Ueber die Wirkung des Waſſers ſ. meine Verſuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaſer Bd. II. S. 250.

Das ſogenannte Wiederaufleben der Rotiferen iſt in der neueſten Zeit wieder, ſeitdem man genauer beobachtet und das Beobachtete mit ſtrengerer Kritik ſichtet, ein Gegenſtand lebhafter Discuſſionen geworden. Baker hat behauptet, im Jahr 1771 Kleiſterälchen wiedererweckt zu haben, die ihm Needham im Jahr 1744 gegeben! Franz Bauer hat ſeinen Vibrio tritici, der 4 Jahre trocken gelegen, angefeuchtet ſich wieder bewegen ſehen. Ein überaus ſorgfältiger und erfahrener Beobachter, Doyère, zieht in dem Mémoire sur les Tardigrades et sur leur propriété de revenir à la vie (1842) aus ſeinen ſchönen Verſuchen folgende Reſultate: Räderthiere reviviſciren, d. h. können vom bewegungsloſen Zuſtande in den der Bewegung wiederum übergehen, wenn ſie auch vorher bis 19°,2 Réaum. unter dem Gefrierpunkt erkältet oder bis 36° erwärmt worden ſind.

Digitized by Google

Sie bewahren die Eigenſchaft ſcheinbar wieder belebt zu werden in trocknem Sande bis 56°,4 Wärme; aber ſie verlieren dieſe Eigenſchaft und bleiben unerregbar, wenn ſie in feuchtem Sande auch nur bis 44° erwärmt werden (Doyère p. 119). Eine 28tägige Austrocknung im luftleeren Barometer-Raume, ſelbſt bei Anwendung von Chlorkalk oder Schwefelſäure (p. 130—133), hindert die Möglichkeit der ſogenannten Wiederbelebung nicht.

Auch ohne Sand getrocknet (desséchés à nu), hat Doyère die Räderthiere langſam reviviſciren ſehen, was Spallanzani geläugnet (p. 117 und 129). »Toute dessiccation faite à la température ordinaire pourrait souffrir des objections auxquelles l'emploi du vide sec n'eût peut-être pas complètement répondu: mais en voyant les Tardigrades périr irrévocablement à une température de 44°, si leurs tissus sont pénétres d'eau, tandis que desséchés ils supportent sans périr une chaleur qu'on peut évaluer à 96° Réaum., on doit être dispose à admettre que la révivification n'a dans l'animal d'autre condition que l'intégrité de composition et de connexions organiques.« Auch die sporulae, Keimkörner oder Keimzellen der cryptogamiſchen Pflanzen, welche Kunth der Fortpflanzung gewiſſer phanerogamiſcher Pflanzen durch Knoſpen (bulbillae) vergleicht, behalten ihre Keimkraft in der höchſten Temperatur. Nach den neueſten

Digitized by Google

Versuchen von Payen verlieren die Keimkörner (sporulae) eines kleinen Pilzes (Oïdium aurantiacum), der die Brodtkrume mit einem röthlichen, federnartigen Ueberzuge bekleidet, ihre Vegetationskraft noch nicht, wenn man sie vor dem Ausstreuen auf noch unverdorbenen reinen Brodtteig einer Temperatur von 67° bis 78° in verschlossenen Röhren eine halbe Stunde lang aussetzt. Sollte nicht die neuentdeckte Wunder-Monade (Monas prodigiosa), welche blutartige Flecken in mehlartigen Substanzen erregt, unter diese Pilze gemischt gewesen sein?

Ehrenberg hat in seinem großen Werke über die Infusorien (S. 492—496) die vollständigste Geschichte der Arbeiten über das sogenannte Wiederaufleben der Rotiferen geliefert. Er glaubt, daß trotz aller Austrocknungs-Mittel, die man anwendet, doch in dem todt scheinenden Thierchen Organisations-Flüssigkeit übrig bleibe. Er bestreitet die Hypothese des „latenten Lebens"; Tod ist nicht „gebundenes Leben, sondern Mangel des Lebens".

Von der Verminderung, wenn auch nicht völligen Aufhebung, organischer Functionen giebt uns Zeugniß der Winterschlaf in beiden Thierclassen der warm- und kaltblütigen Thiere: bei Siebenschläfern, Marmotten, Uferschwalben (Hirundo riparia, nach Cuvier's Zeugniß, Règne animal 1829 T. I. p. 396), Fröschen und Kröten. Die aus dem Winterschlaf durch Wärme erweckten Frösche können eine achtfach längere Zeit unter

Digitized by Google

dem Waſſer zubringen, ohne zu ertrinken, als die Fröſche in der Begattungszeit. Das wiederkehrende Reſpirationsgeſchäft der Lunge ſcheint nach lang ſchlummernder Erregbarkeit noch eine Zeit lang einer minderen Thätigkeit zu bedürfen. Die, wie es ſcheint, nicht zu bezweifelnde winterliche Verſenkung der Uferſchwalbe in den Moraſt iſt ein um ſo wunderſameres Phänomen, als in der Claſſe der Vögel die Function der Reſpiration eine ſo überaus energiſche iſt, indem nach Lavoiſier's Verſuchen zwei kleine Sperlinge im gewöhnlichen Lebenszuſtande in gleicher Zeit ſo viel atmoſphäriſche Luft zerſetzen als ein Meerſchweinchen (Lavoiſier, Mémoires de Chimie T. I. p. 119). Auch ſoll der Winterſchlaf der Uferſchwalbe nicht bei der ganzen Art, ſondern nur bei einzelnen Individuen beobachtet worden ſein (Milne Edwards, Élémens de Zoologie 1834 p. 543).

Wie Entziehung der Wärme in der kalten Zone bei einigen Thieren den Winterſchlaf veranlaßt, ſo gewähren die heißen Tropenländer eine analoge, nicht genugſam beachtete Erſcheinung, die ich mit dem Namen Sommerſchlaf belegt habe (Relation historique T. II. p. 192 und 626). Dürre und anhaltend hohe Temperatur wirken wie die Winterkälte zur Herabſtimmung der Erregbarkeit. Madagascar liegt bis auf einen ſehr kleinen Theil der ſüdlichſten Spitze ganz in der Tropen-Zone; und, wie ſchon Bruguière beobachtet hat, ſchlafen

Digitized by Google

die ſtachelſchwein-artigen Tenrecs (Centenes Illiger), von denen eine Species (C. ecaudatus) auf Ile de France (Br. 20° 9′) eingeführt iſt, bei großer Hitze ein. Desjardins Einwurf, die Epoche ihres Schlummers ſei eine Winter-Epoche der ſüdlichen Hemiſphäre, kann in einem Lande, wo die Mittel-Temperatur des kälteſten Monats noch um 3° die Mittel-Temperatur des heißeſten Monats in Paris überſteigt, den dreimonatlichen Sommerſchlaf des Tenrec in Madagascar und Port Louis auf Ile de France wohl nicht in einen Winterſchlaf umwandeln.

Auf ähnliche Weiſe liegen in der heißen und dürren Jahreszeit in der erhärteten Erde auch unbeweglich erſtarrt das Crocodil in den Llanos de Venezuela, die Land- und Waſſerſchildkröten am Orinoco, die rieſenartige Boa und mehrere kleine Schlangenarten. Der Miſſionar Gilij erzählt, daß die Eingeborenen, wenn ſie die ſchlummernden Terekai (Landſchildkröten, die in 15 bis 16 Zoll Tiefe im ausgetrockneten Schlamme erſtarrt liegen) aufſuchen, von plötzlich erwachenden Schlangen gebiſſen werden, die ſich mit den Schildkröten zugleich eingegraben haben. Ein vortrefflicher Beobachter, Dr. Peters, der eben von der öſtlichen afrikaniſchen Küſte zurückkehrt, ſchreibt mir folgendes: „Ueber den Tenrec konnte ich bei meinem kurzen Aufenthalte auf Madagascar keine ſichere Nachricht einziehen; dagegen iſt es mir wohlbekannt, daß in dem Theile von

Digitized by Google

Oſt-Afrika, in welchem ich mehrere Jahre gelebt, verſchiedene Arten von Schildkröten (Pentonyx und Trionychidien) während der trocknen Jahreszeit dieſes Tropenlandes in der dürren, harten Erde Monate lang ohne Nahrung eingeſchloſſen liegen. Auch die Lepidoſiren bringt an den Stellen, wo der Sumpf austrocknet, die Zeit von Mai bis December unbeweglich aufgerollt in ſteinharter Erde zu."

So finden wir die Schwächung gewiſſer Lebensfunctionen bei vielen und ſehr verſchiedenen Thierclaſſen und, was beſonders auffallend iſt, ohne daß nahverwandte Organismen, einer und derſelben Familie angehörig, ähnliche Erſcheinungen darbieten. Der dem Dachs (Meles) verwandte nordiſche Vielfraß (Gulo) ſchlummert nicht, wie jener, im Winter: während, nach Cuvier's Bemerkung, „ein Myoxus (Siebenſchläfer vom Senegal, Myoxus Coupeii), welcher in ſeiner tropiſchen Heimath wohl nie in Winterſchlaf gefallen war, gleich das erſte Jahr in Europa bei Eintritt des Winters einſchlummerte." Die Schwächung der Lebensfunctionen und Lebensthätigkeit durchläuft viele Graduationen, je nachdem ſie ſich auf die Ernährungsproceſſe, Reſpiration und Muskelbewegung, oder auf Depreſſion des Hirn- und Nervenſyſtems erſtreckt. Der Winterſchlummer des einſiedleriſchen Bären und der des Dachſes iſt von keiner Erſtarrung begleitet; deshalb iſt auch die Erweckung dieſer Thiere ſo leicht und, wie man mir

Digitized by Google

oftmals in Sibirien erzählte, für den Jäger und Landmann so gefahrvoll. Die Erkenntniß der Stufenfolge und Verkettung der Erscheinungen führt bis zu der sogenannten vita minima der microscopischen Organismen hinauf, welche theilweise mit grünen Eierstöcken und in Selbsttheilung begriffen aus den atlantischen Meteornebeln niederfallen. Die scheinbare Wiederbelebung der Rotiferen, wie der kieselschaligen Infusorien ist nur die Erneuerung lang geschwächter Lebensfunctionen, der Zustand eines nie ganz erloschenen, sondern durch Erregung neu angefachten Lebens. Physiologische Erscheinungen können nur begriffen werden, wenn man sie in der ganzen Stufenfolge analoger Modificationen verfolgt.

[4] (S. 5.) Geflügelte Insecten.

Ehemals schrieb man hauptsächlich dem Winde die Befruchtung der Blüthen mit getrennten Geschlechtern zu. Kölreuter und, mit großem Scharfsinn, Sprengel haben gezeigt, daß Bienen, Wespen und eine große Zahl kleiner geflügelter Insecten die Hauptrolle dabei spielen. Ich sage: die Hauptrolle; denn die Behauptung, als sei gar keine Befruchtung der Narbe ohne Dazwischenkunft dieser Thierchen möglich, scheint nicht mit der Natur übereinstimmend, wie auch Willdenow umständlich bewiesen hat (Grundriß der Kräuterkunde 4te Aufl., Berl. 1805, S. 405—412). Dagegen sind Dichogamie, Saft-

Digitized by Google

male (maculae indicantes), farbige Flecke, welche Honiggefäße andeuten, und Befruchtung durch Insecten meist unzertrennlich von einander (vergl. Auguste de St. Hilaire, Leçons de Botanique 1840 p. 565—571).

Die, seit Spallanzani oft wiederholte Behauptung, daß der diöcistische, aus Persien nach Europa eingeführte, gemeine Hanf (Cannabis sativa) ohne Nähe von Staubgefäßen reifen Saamen trage, ist durch neuere Versuche hinlänglich widerlegt worden. Man hat, wenn Saamen erlangt wurde, neben dem Ovarium Antheren in rudimentarem Zustande entdeckt, die einige befruchtende Pollenkörner geben konnten. Solcher Hermaphroditismus ist häufig in der ganzen Familie der Urticeen; aber ein eigenes, bisher noch unerklärtes Phänomen bietet in den Treibhäusern von Kew ein kleiner neuholländischer Strauch, die Coelebogyne von Smith, dar. Diese phanerogamische Pflanze bringt in England reifen Saamen hervor ohne Spur männlicher Organe und ohne Bastard-Zuführung fremden Antheren-Staubes. »Un genre d'Euphorbiacées (?) assez nouvellement décrit, mais cultivé depuis plusieurs années dans les serres d'Angleterre, le Coelebogyne, y a plusieurs fois fructifié, et ses graines étaient évidemment parfaites, puisque non seulement on y a observé un embryon bien constitué, mais qu'en le semant cet embryon s'est développé en une plante

Digitized by Google

semblable. Or les fleurs sont dioïques, on ne connaît et ne possède pas (en Angleterre) de pieds mâles, et les recherches les plus minutieuses, faites par les meilleurs observateurs, n'ont pu jusqu'ici faire découvrir la moindre trace d'anthères ou seulement de pollen. L'embryon ne venait donc pas de ce pollen, qui manque entièrement: il a dû se former de toute pièce dans l'ovule.« So äußert ſich ein geiſtreicher Botaniker, Adrien de Juſſieu in ſeinem Cours élémentaire de Botanique (1840) p. 463.

Um eine neuere beſtätigende Erläuterung dieſer ſo wichtigen und iſolirt auftretenden phyſiologiſchen Erſcheinung zu erhalten, wandte ich mich unlängſt an meinen jungen Freund, Herrn Joſeph Hooker, der, nach der antarctiſchen Reiſe mit Sir James Roß, jetzt ſich der großen tübetaniſchen Himalaya-Expedition angeſchloſſen hat. Herr Hooker ſchreibt mir bei ſeiner Ankunft in Alexandrien Ende December 1847, vor ſeiner Einſchiffung in Suez: „Unſere Cölebogyne blüht noch immer bei meinem Vater in Kew wie in dem Garten der Horticultural Society. Sie reift regelmäßig ihre Saamen. Ich habe ſie wiederholentlich genau unterſucht, und weder ein Eindringen von Pollen-Schläuchen in die Narben, noch Spuren der Anweſenheit dieſer Schläuche in dem Griffel und Eimunde finden können. In meinem Herbarium finden ſich die männlichen Blüthen in kleinen Kätzchen."



Digitized by Google

## [5] (S. 8.) Als leuchtende Sterne.

Das Leuchten des Oceans gehört zu den prachtvollen Naturerscheinungen, die Bewunderung erregen, wenn man sie auch Monate lang mit jeder Nacht wiederkehren sieht. Unter allen Zonen phosphoreſcirt das Meer; wer aber das Phänomen nicht unter den Wendekreisen (besonders in der Südsee) gesehen, hat nur eine unvollkommene Vorstellung von der Majestät dieses großen Schauspiels. Wenn ein Kriegsschiff bei frischem Winde die schäumende Fluth durchschneidet, so kann man sich, auf einer Seitengallerie stehend, an dem Anblick nicht sättigen, welchen der nahe Wellenschlag gewährt. So oft die entblößte Seite des Schiffs sich umlegt, scheinen bläuliche oder röthliche Flammen blitzähnlich vom Kiel aufwärts zu schießen. Unbeschreiblich prachtvoll ist auch das Schauspiel in den Meeren der Tropenwelt, das bei finsterer Nacht eine Schaar von sich wälzenden Delphinen darbietet. Wo sie in langen Reihen kreisend die schäumende Fluth durchfurchen, sieht man durch Funken und intensives Licht ihren Weg bezeichnet. In dem Golf von Cariaco zwischen Cumana und der Halbinsel Maniquarez habe ich mich stundenlang dieses Anblicks erfreut.

Le Gentil und der ältere Forster erklärten diese Flammen durch electrische Reibung des Wassers am fortgleitenden Fahrzeuge: eine Erklärung, welche in dem

Digitized by Google

jetzigen Zustande unserer Physik als unstatthaft zu betrachten ist. (Joh. Reinh. Forster's Bemerkungen auf seiner Reise um die Welt, 1783, S. 57; Le Gentil, Voyage dans les mers de l'Inde 1779 T. I. p. 685—698.)

Vielleicht ist über wenige Gegenstände der Naturbeobachtung so viel und so lange gestritten worden als über das Leuchten des Meerwassers. Was man bisher davon mit Bestimmtheit weiß, reducirt sich auf folgende einfache Thatsachen. Es giebt mehrere leuchtende Mollusken, welche bei ihrem Leben nach Willkühr ein schwaches Phosphorlicht verbreiten: ein Licht, das meist ins Bläuliche fällt, wie bei Nereis noctiluca, Medusa pelagica var. β (Forskål, Fauna aegyptiaco-arabica, s. Descriptiones animalium quae in itinere orientali observavit, 1775, p. 109) und bei der, auf der Baudin'schen Expedition entdeckten, schlauchartigen Monophora noctiluca (Bory de St. Vincent, Voyage dans les Iles des Mers d'Afrique 1804 T. I. p. 107, pl. VI). Das Leuchten des Meerwassers wird theils durch lebendige Lichtträger, theils durch organische Fasern und Membranen bewirkt, die ihren Ursprung der Zerstörung jener lebendigen Lichtträger verdanken. Die zuerst genannte Ursach der Phosphorescenz des Oceans ist unstreitig die gewöhnlichste und verbreitetste. Je thätiger und geübter reisende

Digitized by Google

Naturforscher in Anwendung vorzüglicher Microscope geworden sind, desto zahlreicher ist in unseren zoologischen Systemen die Gruppe der Mollusken und Infusorien geworden, deren von der bloßen Willenskraft abhängige oder durch äußeren Reiz angeregte Lichtentwickelung man erkannt hat.

Zu dem Leuchten des Meeres, in so fern es durch lebende Organismen erzeugt wird, tragen vorzüglich bei: in der Zoophyten-Classe die Acalephen (Familie der Medusen und Cyaneen), einige Mollusken, und ein zahlloses Heer von Infusorien. Unter den kleinen Acalephen (Seequallen) bietet Mammaria scintillans gleichsam das prachtvolle Schauspiel des Sternenhimmels in der Meeresfläche abgespiegelt dar. Das Thierchen erreicht völlig ausgewachsen kaum die Größe eines Stecknadelknopfes. Daß es kieselschalige Leucht-Infusorien giebt, hat zuerst Michaelis in Kiel erwiesen; er beobachtete das aufblitzende Licht des Peridinium, eines Wimperthierchens, der Panzer-Monade Prorocentrum micans, und eines Räderthierchens, das er Synchata baltica genannt (Michaelis über das Leuchten der Ostsee bei Kiel 1830 S. 17). Dieselbe Synchata baltica hat Focke später in den Lagunen von Venedig wiedergefunden. Meinem berühmten Freunde und sibirischen Reisebegleiter, Ehrenberg, ist es geglückt Leucht-Infusorien der Ostsee fast zwei

Digitized by Google

Monate lang in Berlin lebend zu erhalten. Ich habe sie bei ihm im Jahr 1832 in einem finsteren Raume unter dem Microscop in einem Tropfen Seewasser aufblitzen sehen. Wenn die Leucht-Infusorien, deren größte $^1/_8$, die kleinsten $^1/_{48}$ bis $^1/_{96}$ einer Pariser Linie Länge haben, erschöpft, nicht mehr Funken sprühten, so thaten sie es bei der Reizung durch zugegossene Säuren oder durch Beimischung von etwas Alkohol zum Seewasser.

Durch mehrmaliges Filtriren von frisch geschöpftem Seewasser ist es Ehrenberg gelungen sich eine Flüssigkeit zu verschaffen, in der eine größere Zahl von Lichtthierchen concentrirt waren. (Abhandlungen der Akad. der Wiss. zu Berlin aus dem J. 1833 S. 307, 1834 S. 537—575, 1838 S. 45 und 258.) In den willkührlich oder gereizt aufblitzenden Organen der Photocharis hat der scharfsinnige Beobachter eine großzellige Structur mit gallertartiger Beschaffenheit im Inneren gefunden, welche mit dem electrischen Organe der Gymnoten und Zitterrochen Aehnlichkeit zeigt. „Wenn man die Photocharis reizt, so entsteht an jedem Cirrus ein Flimmern und Aufglühen einzelner Funken, welche an Stärke allmählich zunehmen und den ganzen Cirrus erleuchten; zuletzt läuft das lebendige Feuer auch über den Rücken des nereidenartigen Thierchens hin, so daß dieses unter dem Microscope wie ein brennender Schwefelfaden unter grüngelbem Lichte erscheint. In der Oceania



Digitized by Google

(Thaumanthias) hemisphaerica entsprechen genau, und dieser Umstand ist sehr zu beachten, die Zahl und die Lage der Funken an der verdickten Basis den größeren Cirren oder Organen, welche mit ihnen abwechseln. Das Erscheinen dieses Feuerkranzes ist ein Lebensact, die ganze Lichtentwickelung ein organischer Lebensproceß, welcher bei den Infusionsthieren als ein momentan einzelner Lichtfunke erscheint, aber nach kurzem Zeitraume der Ruhe sich wiederholt." (Ehrenberg über das Leuchten des Meeres 1836 S. 110, 138, 160 und 163.)

Die Leuchtthiere des Oceans offenbaren nach diesen Vermuthungen die Existenz eines magneto-electrischen, lichterzeugenden Lebensprocesses in anderen Thierclassen als Fischen, Insecten, Mollusken und Acalephen. Ist die Secretion der leuchtenden Flüssigkeit, welche sich bei einigen Leuchtthieren ergießt und welche ohne weiteren Einfluß der belebten Organismen lange fortleuchtet (z. B. bei den Lampyriden und Elateriden, den deutschen und italiänischen Johanniswürmchen und im südamerikanischen Cucuyo des Zuckerrohrs), nur Folge der ersten electrischen Entladung, oder ist sie bloß von der chemischen Mischung abhängig? Das Leuchten der von Luft umgebenen Insecten hat gewiß andere physiologische Gründe als das Leuchten der Wasserthiere, der Fische, Medusen und Infusorien. Von Schichten

Digitized by Google

von Salzwaſſer, einer ſtark leitenden Flüſſigkeit, umgeben, müſſen die kleinen Infuſorien des Meeres einer ungeheuren electriſchen Spannung der blitzenden Organe fähig ſein, um als Waſſerthiere ſo kräftig zu leuchten. Sie ſchlagen, wie die Torpille, die Gymnoten und der nilotiſche Zitterwels, durch die Waſſerſchicht durch: während electriſche Fiſche, welche Waſſer zerſetzen und Stahlnadeln magnetiſche Kraft geben können, bei galvaniſchen Kettenverbindungen, wie ich vor einem halben Jahrhundert (Verſuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaſer Bd. I. S. 438—441; vergl. Obs. de Zoologie et d'Anatomie comparée Vol. I. p. 84) gezeigt und wie John Davy (Philosophical Transactions for the year 1834 Part II. p. 515—517) in neuerer Zeit beſtätigt hat, nicht durch die kleinſte Zwiſchenſchicht einer Flamme durchwirken.

Die hier entwickelten Betrachtungen machen es wahrſcheinlich, daß in den kleinſten lebendigen Organismen, die dem bloßen Auge entgehen, in dem Kampf ſchlangenartiger Gymnoten, in den aufblitzenden Leucht-Infuſorien, welche die Phosphoreſcenz des Meeres verherrlichen, wie in der donnernden Wolke und in dem Erd- oder Polarlichte (dem ſtillen magnetiſchen Wetterleuchten), das, als Folge einer verſtärkten Spannung des inneren Erdkörpers, der plötzlich veränderte Gang der Magnetnadel viele Stunden lang vorherverkündigt,

Digitized by Google

ein und derselbe Proceß vorgeht. (Vergl. meinen Brief an den Herausgeber der Annalen der Physik und Chemie Bd. XXXVII. 1836 S. 242—244.)

Bisweilen erkennt man selbst durch starke Vergrößerung keine Thiere im leuchtenden Wasser; und doch überall, wo die Welle an einen harten Körper anschlägt und sich schäumend bricht, überall, wo das Wasser erschüttert wird, glimmt ein blitzähnliches Licht auf. Der Grund dieser Erscheinung liegt dann wahrscheinlich in faulenden Fäserchen abgestorbner Mollusken, die in zahlloser Menge im Wasser zerstreut sind. Filtrirt man leuchtendes Wasser durch enggewebte Tücher, so werden diese Fäserchen und Membranen als leuchtende Punkte abgesondert. Wenn wir uns in Cumana im Golf von Cariaco badeten und nackt bei schöner Abendluft am einsamen Meeresufer umhergingen, so blieben einzelne Stellen unseres Körpers leuchtend. Die leuchtenden Fäserchen und organische Membranen hatten sich an die Haut gehangen, und das Licht erlosch nach wenigen Minuten. Vielleicht darf man wegen der ungeheuren Menge von Mollusken, welche alle Tropen-Meere beleben, sich nicht wundern, wenn das Seewasser selbst da leuchtet, wo man sichtbar keine Fäserchen absondern kann. Bei der unendlichen Zertheilung der abgestorbenen Masse von Daphysen und Medusen wäre das ganze Meer als eine gallert-

Digitized by Google

haltige Flüſſigkeit zu betrachten, welche, als ſolche, leuchtend, dem Menſchen widrig und ungenießbar, für viele Fiſche nährend iſt. Wenn man ein Brett mit einem Theile der Medusa hysocella ſtreicht, ſo erhält die beſtrichene Stelle ihr Licht wieder, ſobald man ſie mit dem trockenen Finger reibt. Bei meiner Ueberfahrt nach Südamerika legte ich bisweilen eine Meduſa auf einen zinnernen Teller. Schlug ich mit einem andern Metall gegen den Teller, ſo waren die kleinſten Schwingungen des Zinns hinlänglich, das Thier leuchten zu laſſen. Wie wirken hier Stoß und Schwingung? Vermehrt man augenblicklich die Temperatur? giebt man neue Oberfläche? oder preßt man durch Stoß irgend eine Flüſſigkeit wie gephosphortes Waſſerſtoffgas aus, damit es in Berührung mit dem Oxygen der Atmoſphäre oder der im Seewaſſer aufgelöſten, die Reſpiration der Mollusken unterhaltenden Luft verbrenne? Dieſe lichterregende Wirkung des Stoßes iſt am auffallendſten in der Krapp-See (mer clapoteuse), wenn Wellen in entgegengeſetzter Richtung ſich durchkreuzen.

Ich habe das Meer unter den Wendekreiſen bei der verſchiedenſten Witterung leuchten ſehen; am ſtärkſten bei nahem Ungewitter, oder bei ſchwülem, dunſtigem, mit Wolken dicht bedecktem Himmel. Wärme und Kälte ſcheinen wenig Einfluß auf das Phänomen zu haben;

Digitized by Google

denn auf der Bank von Neufundland ist die Phosphoreſcenz oft im kälteſten Winter ſehr ſtark. Bisweilen leuchtet das Meer unter ſcheinbar gleichen äußeren Umſtänden eine Nacht ſehr ſtark, und die nächſtfolgende gar nicht. Begünſtigt die Atmoſphäre dieſe Lichtentwickelung, oder haugen alle dieſe Verſchiedenheiten von dem Zufalle ab, daß man ein mit Mollusken-Gallert mehr oder minder angeſchwängertes Meer durchſchifft? Vielleicht kommen die geſelligen leuchtenden Thierchen nur bei einem gewiſſen Zuſtande des Luftkreiſes an die Oberfläche des Meeres. Man hat die Frage aufgeworfen, warum man nie unſre, mit Polypen gefüllten, ſüßen Sumpfwaſſer leuchten ſieht? Es ſcheint bei Thieren und Pflanzen eine eigene Miſchung organiſcher Theile die Lichtentbindung zu begünſtigen. Findet man doch öfter Weiden- als Eichenholz leuchtend! In England iſt es geglückt Salzwaſſer durch zugegoſſene Häringslake leuchtend zu machen. Daß übrigens das Leuchten lebender Thiere von einem Nervenreize abhängt, davon kann man ſich durch galvaniſche Verſuche leicht überzeugen. Ich habe einen ſterbenden Elater noctilucus ſtark leuchten ſehen, wenn ich ſein Ganglion am vorderen Schenkel mit Zink und Silber berührte. Auch Meduſen geben bisweilen einen ſtärkeren Lichtſchein in dem Augenblick, in dem man die galvaniſche Kette ſchließt (Humboldt, Relat. hist. T. I. p. 79 und 533).

Digitized by Google

Ueber die in dem Texte erwähnte wunderſame Maſſen-Entwickelung und Zeugungskraft der Infuſionsthierchen ſ. Ehrenberg, Infuſ. S. XIII, 291 und 512. „Die Milchſtraße der kleinſten Organismen", heißt es dort, „geht durch die Gattungen Monas (oft nur $^1/_{3000}$ einer Linie), Vibrio und Bacterium" (S. XIX und 244).

[6] (S. 8.) Welches die Lunge der tropiſchen Klapperſchlange bewohnt.

Das Thier, welches ich ehemals einen Echinorhynchus oder gar Porocephalus nannte, ſcheint bei näherer Unterſuchung, nach Rudolphi's gründlicherem Urtheil, zu der Abtheilung der Pentaſtomen zu gehören (Rudolphi, Entozoorum Synopsis p. 124 und 434). Es bewohnt die Bauchhöhle und die weitzelligen Lungen einer Crotalus-Art, welche in Cumana bisweilen ſelbſt im Innern der Häuſer lebt, und den Mäuſen nachſtellt. Ascaris lumbrici (Gözens Eingeweidewürmer tab. IV fig. 10) wohnt unter der Haut des gemeinen Regenwurms und iſt die kleinſte von allen Aſcaris-Arten. Leucophra nodulata, Gleichen's Perlenthierchen, iſt von Otto Friedrich Müller in dem Innern der röthlichen Nais littoralis beobachtet worden (Müller, Zoologia danica Fasc. II. tab. LXXX, a—e). Wahrſcheinlich werden dieſe microſcopiſchen Thiere wiederum von anderen bewohnt. Alle ſind mit Luft-

Digitized by Google

ſchichten umgeben, die an Sauerſtoff arm, und mannigfaltig mit Hydrogen und Kohlenſäure gemiſcht ſind. Ob irgend ein Thier in reinem Stickgas lebe, iſt ſehr zweifelhaft. Ehemals konnte man es von Fiſcher's Cistidicola farionis glauben, weil nach Fourcroy's Verſuchen die Schwimmblaſe der Fiſche eine von Oxygen ganz entblößte Luft zu enthalten ſchien. Erman's Verſuche und meine eigenen beweiſen aber, daß die Fiſche der ſüßen Waſſer nie reines Stickgas in ihren Schwimmblaſen einſchließen (Humboldt et Provençal sur la respiration des Poissons im Recueil d'Observ. de Zoologie Vol. II. p. 194—216). In den Seefiſchen findet ſich bis 0,80 Sauerſtoff; und nach Biot ſcheint die Reinheit der Luft abhängig von der Tiefe, in welcher die Fiſche leben (Mémoires de physique et de chimie de la Société d'Arcueil T. I. 1807 p. 252—281).

[7] (S. 10.) Die einträchtigen Lithophyten.

Nach Linné und Ellis werden die kalkartigen Zoophyten, unter denen beſonders die Madreporen, Mäandrinen, Aſträen und Pocilloporen mauerartige Corallenriffe erzeugen, von Thierchen bewohnt und umwohnt, welche man lange mit den zu Cuvier's Anneliden (Gliederwürmern) gehörigen Nereiden verwandt glaubte.

Digitized by Google

Von Cavolini, Savigny und Ehrenberg iſt die Anatomie dieſer gallertartigen Thierchen durch ſcharfſinnige, vielumfaſſende Arbeiten aufgeklärt worden. Man hat gelernt, daß, um den ganzen Organismus der ſogenannten felsbauenden Corallen zu verſtehen, man das ihren Tod überlebende Gerüſte, die, durch Lebensfunctionen abgeſonderten, in zarte Lamellen geformten Kalkſchichten nicht als etwas den weichen Membranen des Nahrung aufnehmenden Thieres fremdes betrachten müſſe.

Neben die erweiterte Kenntniß von der wunderſamen Geſtaltung belebter Corallenſtöcke hat ſich auch allmählich eine richtigere Anſicht des großartigen Einfluſſes geſtellt, welchen die Corallenwelt auf das Hervortreten von niedrigen Inſelgruppen über den Meeresſpiegel, auf die Wanderung der Landgewächſe und die ſucceſſive Ausdehnung des Gebiets der Floren, ja in einzelnen Theilen der Meeresbecken auf die Verbreitung der Menſchenracen und Sprachen ausgeübt hat. Die Corallen ſpielen, als kleine geſellig lebende Organismen, eine wichtige Rolle in der allgemeinen Oeconomie der Natur: wenn ſie auch nicht aus ſchwer zu ergründenden Tiefen des Oceans, wie man ſeit der Zeit der Cook'ſchen Entdeckungsreiſen zu wähnen anfing, Inſeln aufbauen oder Continente vergrößern; ſie erregen das lebhafteſte Intereſſe: ſei es als Gegenſtände der Phyſiologie und Lehre von der Stufenfolge der Thierformen, ſei es in Hinſicht auf

Digitized by Google

Pflanzen-Geographie und geognostische Verhältnisse der Erdrinde. Das ganze Jura-Gebilde entsteht sogar, nach der großartigen Ansicht Leopolds von Buch, „aus großen gehobenen Corallenbänken der Vorwelt, welche in gewisser Entfernung die alten Gebirgsketten umgeben".

Nach Ehrenberg's Classification (Abhandlungen der Akad. der Wiss. zu Berlin aus dem J. 1832 S. 393—432) der Corallenthiere, in englischen Werken oft uneigentlich coral-insects genannt, treten die einmündigen Anthozoen auf: entweder frei und mit Fähigkeit sich abzulösen, als Thiercorallen; oder pflanzenartig angeheftet, als Phytocorallen. Zu der ersten Ordnung (Zoocorallia) gehören die Hydren oder Armpolypen von Trembley, die Actinien, welche mit den herrlichsten Farben prangen, und die Pilzcorallen; zu der zweiten Ordnung die Madreporen, Asträiden und Ocellinen. Die Polypen der zweiten Ordnung sind es hauptsächlich, welche durch ihre zelligen, wellentrotzenden Gemäuer der Gegenstand dieser Anmerkung sind. Das Gemäuer ist das Aggregat von Corallenstöcken, welche aber nicht plötzlich das Gesammtleben wie ein abgestorbener Waldbaum verlieren.

Jeder Corallenstock ist ein durch Knospenbildung nach gewissen Gesetzen entstandenes Ganzes, dessen Theile eine Vielzahl organisch abgeschlossener Thier-Individuen bilden. Diese können sich in der Gruppe der Pflanzen-

Digitized by Google

corallen freiwillig nicht trennen, ſondern bleiben durch kohlenſaure Kalk-Lamellen mit einander verbunden. Jeder Corallenſtock hat daher keineswegs einen Centralpunkt des gemeinſamen Lebens (Ehrenberg a. a. O. S. 419). Die Fortpflanzung der Corallenthierchen geſchieht nach Verſchiedenheit der Ordnungen durch Eier, freiwillige Theilung oder Gemmenbildung. Die letzte Fortpflanzungsart iſt die formenreichſte in der Entwickelung der Individuen.

Die Corallenriffe (nach der Bezeichnung des Dioscorides: Seegewächſe, ein Wald von ſteinernen Bäumen, Lithodendren) ſind dreierlei Art: theils Küſtenriffe (shore reefs, fringing reefs), mit den Continental- oder Inſel-Ufern unmittelbar zuſammenhangend, wie an der Nordoſt-Küſte von Neu-Holland zwiſchen Sandy Cap und der gefürchteten Torres-Straße, und wie faſt alle Corallenbänke des von Ehrenberg und Hemprich achtzehn Monate lang durchforſchten rothen Meeres; theils inſelumſchließende Riffe (barrier reefs, encircling reefs), wie Vanikoro in dem kleinen Archipel von Santa Cruz nördlich von den Neuen Hebriden, oder Puynipete, eine der Carolinen; theils lagunenumſchließende Corallenbänke, Lagunen-Inſeln (atolls oder lagoon islands). Dieſe ganz naturgemäße Eintheilung und Nomenclatur iſt von Charles Darwin eingeführt, und hängt innigſt mit der ſcharfſinnigen

Digitized by Google

Erklärung zusammen, welche dieser geistreiche Naturforscher von der allmählichen Entstehung so wundervoller Formen gegeben hat. Wie auf der einen Seite Cavolini, Ehrenberg und Savigny die wissenschaftliche, anatomische Kenntniß von der Organisation der Corallenthiere vervollkommnet haben; so sind die geographischen und geologischen Verhältnisse der Coralleninseln zuerst von Reinhold und Georg Forster auf der zweiten Cook'schen Reise, dann, nach langer Unterbrechung, von Chamisso, Péron, Quoy und Gaimard, Flinders, Lütke, Beechey, Darwin, d'Urville und Lottin erörtert worden.

Die Corallenthiere und ihre steinigen, zelligen Gerüste sind hauptsächlich den warmen tropischen Meeren eigenthümlich; ja die Riffe erscheinen in größerer Zahl in der südlichen Hemisphäre. So finden sich Atolls oder Lagunen-Inseln zusammengedrängt: in dem sogenannten Corallenmeere zwischen der nordöstlichen Küste von Neu-Holland, Neu-Caledonien, den Salomons-Inseln, wie dem Archipel der Louisiade; in der Gruppe der Niedrigen Inseln (Low Archipelago), achtzig an der Zahl; in den Fidji-, Ellice- und Gilbert-Inseln; in dem indischen Meere nordöstlich von Madagascar unter dem Namen der Atoll-Gruppe von Saya de Malha.

Die große Chagos-Bank, deren Structur und abgestorbene Corallenstöcke die Capitäne Moresby und

Digitized by Google

Powell gründlich untersucht haben, verdient um so mehr Interesse, als man sie für eine Fortsetzung der nördlicheren Lakediven und Maldiven halten kann. Ich habe bereits an einem anderen Orte (Asie centrale T. I. p. 218) darauf aufmerksam gemacht, wie wichtig die Reihenfolge der Atolls, genau in der Meridian-Richtung bis 7° südlicher Breite, für das allgemeine Bergsystem und die Bodengestaltung von Inner-Asien ist. Den großen Meridian-Gebirgsmauern der Ghates und des nördlicheren Volor entsprechen im jenseitigen, transgangetischen Indien die Meridianketten, welche die Durchkreuzung mehrerer ost-westlicher Bergsysteme an der großen Krümmung des tübetanischen Tzangbo-Stromes bezeichnen. Hier liegen die unter einander parallelen Ketten von Cochinchina, Siam und Malacca, die von Ava und Arracan, welche auf ihren ungleich langen Zügen sämmtlich in den Busen von Siam, Martaban und Bengalen endigen. Der bengalische Golf erscheint als der gehemmte Naturversuch eines Binnenmeeres. Ein tiefer Einbruch zwischen dem einfachen westlichen System der Ghates und dem östlichen sehr zusammengesetzten transgangetischen Systeme hat einen großen Theil der niedrigen Landstriche im Osten verschlungen, aber in der alten Existenz der ausgedehnten Hochebene von Mysore schwerer zu besiegende Hindernisse gefunden.

Ein solcher oceanischer Einbruch hat zwei fast



Digitized by Google

pyramidale Halbinseln von sehr verschiedener Länge und Schmalheit veranlaßt; und die Fortsetzung zweier gegenüberstehender Meridian-Systeme, des Bergsystems von Malacca in Osten und der Ghates von Malabar in Westen, offenbart sich in submarinen symmetrischen Inselreihen, auf einer Seite unter dem Namen der corallenarmen Andamans- und nicobarischen Inseln, auf der anderen in drei langgestreckten Archipelen von Atoll-Inseln: den Lakediven, Maldiven und Chagos. Die letzten, von Seefahrern die Chagos-Bank genannt, bilden eine von dem schmalen, schon vieldurchbrochenen Corallenriff umzingelte Lagune. Ihre Längen- und Breiten-Durchmesser erreichen 22 und 18 geographische Meilen. Während die eingeschlossene Lagune nur von 17 bis 40 Faden Tiefe hat, findet man Grund in kleiner Entfernung von dem äußeren Rande der, wie es scheint, im Sinken begriffenen Corallenmauer kaum in 210 Faden Tiefe (Darwin, Structure of Coral Reefs p. 39, 111 und 183). Bei der Corallen-Lagune Keeling-atoll südlich von Sumatra erreichte nach Capitän Fitz-Roy, in nur 2000 yards Abstand von dem Riff, die Sonde selbst in 7200 Fuß Meerestiefe noch keinen Grund.

„Die Corallenformen, welche im rothen Meere dichte, wandartige Massen bilden, sind: Mäandren, Asträen, Favia, Madreporen (Poriten), Pocillopora Hemprichii.

Digitized by Google

Milleporen und Heteroporen. Die letzten gehören mit zu den massenhaftesten, ob sie gleich schon ästig sind. Die tiefsten Corallenstöcke, welche, durch Lichtbrechung vergrößert, dem Auge wie die Kuppel eines Domes erscheinen, sind hier, so viel sich beurtheilen läßt, Mäandren und Asträen." (Ehrenberg, handschriftliche Notizen.) Man muß unterscheiden zwischen den einzelnen und zum Theil freien Polypenstöcken und denen, welche mauerartig gleichsam Gebirgsarten bilden.

Ist die Anhäufung bauender Polypenstöcke in einigen Regionen so auffallend, so kann nicht minderes Erstaunen erregen der völlige Mangel dieser Bauten in anderen Regionen, die den ersteren oft so nahe liegen. Es müssen eigene, noch unergründete Verhältnisse der Strömung, der partiellen Meeres-Temperatur und der Nahrung Anhäufung und Mangel bestimmen. Daß gewisse dünnzweigige Corallenarten bei minderer Ablagerung von Kalkerde auf ihrer Rückenseite (d. i. in der der Mundöffnung entgegengesetzten Seite) die Ruhe der inneren Lagunen vorziehen, ist wohl nicht zu läugnen; aber dieser Hang zum unbewegten Wasser darf nicht, wie nur zu oft geschehen (Annales des Sciences naturelles T. VI. 1825 p. 277), als eine Eigenschaft der ganzen Thierclasse betrachtet werden. Nach Ehrenberg's und Chamisso's Erfahrungen im rothen Meere und in den atollreichen Marshall-Inseln östlich von den

Digitized by Google

Carolinen, nach Cap. Bird Allen's und Moresby's Beobachtungen in Westindien und den Maldiven können lebende Madreporen, Milleporen, Asträen und Mäandrinen den stärksten Wellenschlag (a tremendous surf) ertragen. (Darwin, Coral Reefs p. 63—65); ja sie scheinen sogar die stürmische Exposition vorzuziehen. Die lebendigen Kräfte des Organismus, ordnend den zelligen Bau, welcher zu Felsenhärte altert, widerstehen wundersam siegreich den mechanischen Kräften, dem Stoß des bewegten Wassers.

Ganz ohne Corallenriffe sind in der Südsee, trotz der Nähe so vieler Atolls der Niedrigen Inseln, der Archipel von Mendaña oder der Marquesas, die Galapagos und die ganze Westküste des Neuen Continents. Allerdings ist der Meerstrom der Südsee, welcher die Küsten von Chili und Peru bespült und dessen niedrige Temperatur ich im Jahr 1802 aufgefunden, nur 12° ½ Réaum., wenn die ruhenden Wasser außerhalb des kalten, sich bei der Punta Parima gegen Westen wendenden Stromes 22° bis 23° Wärme haben. Auch bei den Galapagos haben kleine Strömungen zwischen den Inseln eine Temperatur von nur 11°,7 Réaum. Aber diese niedrige Temperatur herrscht nicht weiter nördlich an den Küsten der Südsee von Guayaquil bis Guatimala und Mexico; sie herrscht nicht bei den capverdischen Inseln, an der ganzen Westküste von Afrika, um die

Digitized by Google

kleinen Inſeln St. Paul, St. Helena, Aſcenſion und San Fernando Noronha: die doch alle ohne Corallenriffe ſind.

Iſt dieſe Abweſenheit der Riffe charakteriſtiſch für die weſtlichen Küſten von Amerika, Afrika und Neu-Holland; ſo ſind die Riffe dagegen häufig an den öſtlichen Küſten des tropiſchen Amerika, an den afrikaniſchen von Zanzibar und den auſtraliſchen von Neu-Süd-Wales. Ich habe am meiſten Gelegenheit gehabt Corallenbänke zu unterſuchen im Inneren des mexicaniſchen Meerbuſens, und ſüdlich von der Inſel Cuba in den ſogenannten Gärten des Königs und der Königinn, Jardines y Jardinillos del Rey y de la Reyna. Chriſtoph Columbus ſelbſt hat dieſer kleinen Inſelgruppe, auf ſeiner zweiten Reiſe, im Mai 1494, dieſen Namen gegeben: weil durch das anmuthige Gemiſch von der ſilberblättrigen, baumartigen Tournefortia gnapholoides, von blühenden Dolichos-Arten, von Avicennia nitida und Mangle-Hecken (Rhizophora) die Corallen-Eilande wie einen Archipel von ſchwimmenden Gärten bilden. »Son Cayos verdes y graciosos, llenos de arboledas«, ſagt der Admiral. Ich habe mich mehrere Tage in dieſen Gärten öſtlich von der großen mahagonyreichen Tannen-Inſel, Isla de Pinos, aufgehalten (auf der Schifffahrt von Batabano nach Trinidad de Cuba), um die Länge der einzelnen Cayos zu beſtimmen.

Digitized by Google

Die Cayos: flamenco, bonito, de Diego Perez und de piedras ſind Coralleninſeln, welche kaum 8 bis 14 Zoll über dem Meeresſpiegel hervorragen. Der obere Rand der Riffe beſteht nicht etwa bloß aus abgeſtorbenen Polypenſtöcken; er wird vielmehr von einem wirklichen Conglomerat gebildet, in welchem ſich eckige Corallenſtücke, in verſchiedenen Richtungen mit Quarzkörnern zuſammengekittet, eingebacken finden. Im Cayo de piedras ſah ich ſolche eingebackene Corallenſtücke, die bis drei Cubikfuß maßen. Mehrere der weſtindiſchen kleinen Corallen-Eilande haben ſüßes Waſſer: eine Erſcheinung, die überall, wo ſie ſich darbietet, z. B. um Radak in der Südſee (Chamiſſo in Kotzebue's Entdeckungsreiſe Bd. III. S. 108), umſtändlicher unterſucht zu werden verdiente, da ſie bald einem hydroſtatiſchen Druck, wirkend von einer fernen Küſte her (wie in Venedig und in der Bai von Xagua, öſtlich von Batabano), bald der Filtration von Regenwaſſern zugeſchrieben wird. (S. mein Essai politique sur l'Ile de Cuba T. II. p. 137.)

Der lebendige gallertartige Ueberzug des Kalkgerüſtes der Corallenſtöcke zieht Nahrung ſuchende Fiſche und ſelbſt Seeſchildkröten an. Zu Columbus Zeit war dieſe jetzt ſo einſame Gegend der Königsgärten durch eine ſonderbare Art der Induſtrie des Küſtenvolkes von Cuba belebt. Man bediente ſich nämlich eines fiſchenden Fiſchchens, um Seeſchildkröten zu fangen: der

Digitized by Google

Remora, des ſogenannten Schiffhalters, wahrſcheinlich der Echeneis Naucrates. An den Schwanz des Fiſches wurde eine lange ſtarke Schnur von Palmenbaſt befeſtigt. Die Remora (im Spaniſchen Reves, der Umgekehrte, weil man Rücken und Abdomen auf den erſten Anblick verwechſelt) ſaugt und heftet ſich feſt an der Schildkröte durch die gezahnten und beweglichen Knorpelplatten ihres oberen Kopfſchildes. Sie ließe ſich lieber in Stücke zerreißen, ſagt Columbus, als daß ſie ihre Beute aufgäbe. Der kleine Fiſch und die Schildkröte wurden zuſammen herausgezogen. »Nostrates«, erzählt der gelehrte Secretär Carls V, Martin Anghiera, »piscem Reversum appellant, quod versus venatur. Non aliter ac nos canibus gallicis per aequora campi lepores insectamur, illi (incolae Cubae insulae) venatorio pisce pisces alios capiebant.« (Petr. Martyr, Oceanica 1532 Dec. I p. 9; Gomara, Hist. de las Indias 1553 fol. XIV.) Wir erfahren durch Dampier und Commerſon, daß dieſe Jagdliſt, der Gebrauch eines fiſchenden Saugfiſches, an der Oſtküſte von Afrika bei Cap Natal und Mozambique, wie auf der Inſel Madagascar ſehr gebräuchlich ſei (Lacépède, Hist. nat. des Poissons T. I. p. 55). Bei Völkerſtämmen, die keinen Zuſammenhang mit einander haben, erzeugen Bekanntſchaft mit den Sitten der Thiere und ähnliches Bedürfniß dieſelben Jagdliſten.

Digitized by Google

Wenn auch, wie wir ſchon oben bemerkt, der eigentliche Sitz der die Kalkmauern aufbauenden Lithophyten die Zone zwiſchen 22° und 24° nördlich und ſüdlich vom Aequator iſt, ſo finden ſich doch noch, wie man glaubt, vom warmen Golfſtrom begünſtigt, Corallenriffe um die Bermuden (Br. 32° 23′), welche Lieutenant Nelſon vortrefflich beſchrieben hat (Transactions of the Geological Soc. 2d Ser. Vol. V. P. 1. 1837 p. 103). In der ſüdlichen Hemiſphäre ſind Corallen (Milleporen und Celleporen) einzeln noch bis Chiloe, bis zum Chonos-Archipel und dem Feuerlande bis 53°, ja Reteporen bis 72° ½ Br. gefunden worden.

Seit der zweiten Reiſe des Cap. Cook hat die von ihm, wie von Reinhold und Georg Forſter aufgeſtellte Hypotheſe, nach welcher durch lebendige Kräfte die flachen Corallen-Eilande der Südſee aus den Tiefen des Meeresgrundes aufgebaut wären, viele Vertheidiger gefunden. Die ausgezeichneten Naturforſcher Quoy und Gaimard, welche den Capitän Freycinet in ſeiner Weltumſeglung auf der Fregatte Uranie begleitet, haben ſich zuerſt 1823 gegen die Anſichten der beiden Forſter, Vaters und Sohnes, von Flinders und Péron mit großer Freimüthigkeit ausgeſprochen (Annales des Sciences naturelles T. VI. 1825 p. 273). »En appelant l'attention des naturalistes sur les animalcules des coraux, nous espérons démontrer que tout ce qu'on a

Digitized by Google

dit ou cru observer jusqu'à ce jour relativement aux immenses travaux qu'ils sont susceptibles d'exécuter, est le plus souvent inexact et toujours excessivement exagéré. Nous pensons que les coraux, loin d'élever, des profondeurs de l'Océan, des murs perpendiculaires, ne forment que des couches ou des encroûtemens de quelques toises d'épaisseur.« Quoy und Gaimard haben auch (p. 289) die Vermuthung ausgesprochen, daß die Atolls (Corallenmauern, die eine Lagune einschließen) unterseeischen vulkanischen Kratern ihren Ursprung verdanken. Die Tiefe, in der die Corallenriffe bildenden Thierchen (die Asträen z. B.) leben können, haben sie gewiß zu gering angeschlagen, da sie ihnen nämlich höchstens 25 bis 30 Fuß unter der Meeresfläche geben. Ein Naturforscher, welcher den Schatz seiner eigenen Beobachtungen durch Vergleichung mit den von Anderen in vielen Weltgegenden gesammelten vermehren konnte, Charles Darwin, setzt mit mehr Sicherheit die Region der lebenden Corallen auf 20 bis 30 Faden (Darwin, Journal 1845 p. 467; dess. Structure of Coral Reefs p. 84—87; Sir Robert Schomburgk, Hist. of Barbados 1848 p. 636). Das ist auch die Tiefe, in der Professor Edward Forbes in dem griechischen Meere die meisten Corallen gefunden. Es ist seine 4te Region der Seethiere in der sinnreichen Arbeit über die Provinces of Depth und die geographische Verbreitung der

Digitized by Google

Mollusken in ſenkrechtem Abſtande von der Oberfläche (Report on Aegean Invertebrata in dem Report of the 13th meeting of the British Association, held at Cork in 1843, p. 151 und 161). Es ſcheint aber, als wäre nach Verſchiedenheit der Corallen-Species beſonders bei den zarteren, welche minder mächtige Stöcke bilden, die Tiefe, bis zu der ſie leben, überaus verſchieden.

Sir James Roß hat auf ſeiner Expedition nach dem Südpol Corallen in großer Tiefe mit dem Senkblei heraufgezogen, und ſie Herrn Stokes und Prof. Forbes zu genauer Unterſuchung anvertraut. Lebend in ganz friſchem Zuſtande wurden weſtlich vom Victoria-Lande in der Nähe der Inſel Coulman, in 72° 31′ ſüdlicher Breite und 270 Faden Tiefe, Retepora cellulosa, eine Hornera und Prymnoa Rossii gefunden, die letzte einer Art der norwegiſchen Küſte ſehr analog. (Vergl. Roß, Voyage of discovery in the Southern and Antarctic Regions Vol. I. p. 334 und 337.) Auch im hohen Norden iſt der grönländiſche Doldenwebel (Umbellaria groenlandica) von Wallfiſchfängern aus der Tiefe von 236 Faden lebendig herausgezogen worden (Ehrenberg in den Abhandl. der Berl. Akad. aus dem J. 1832 S. 430). Daſſelbe Verhältniß zwiſchen Species und Standort finden wir wieder bei den Spongien, die freilich jetzt mehr zu den Pflanzen als zu den Zoophyten gezählt werden. An der kleinaſiatiſchen

Digitized by Google

Küſte wird der gemeine Seeſchwamm in 5 bis 30 Faden Tiefe gefiſcht, wenn man eine ſehr kleine Species deſſelben Geſchlechts erſt 180 Faden tief findet (Forbes und Sprutt, Travels in Lycia 1847 Vol. II. p. 124). Es iſt ſchwer zu errathen, was die Aſträen, Madreporen, Mäandren und die ganze Gruppe der tropiſchen Pflanzencorallen, welche große zellige Kalkmauern aufzuführen vermögen, hindert in ſehr tiefen Waſſerſchichten zu leben. Die Abnahme der Temperatur iſt nur langſam, der Mangel an Licht faſt derſelbe; und das Leben zahlreicher Infuſorien in großen Meerestiefen beweiſt, daß es den Polypenſtöcken daſelbſt nicht an Nahrung fehlen würde.

In Gegenſatz mit der bisher allgemein verbreiteten Annahme von Abweſenheit aller Organismen und lebendiger Geſchöpfe im todten Meere verdient hier noch bemerkt zu werden, daß mein Freund und Mitarbeiter Herr Valenciennes durch den Marquis Charles de l'Escalopier wie durch den franzöſiſchen Conſul Botta ſchöne Exemplare von Porites elongata aus dem todten Meere empfangen hat. Dieſe Thatſache iſt von um ſo größerem Intereſſe, als dieſe Species ſich nicht im mittelländiſchen, aber wohl im rothen Meere findet, das nach Valenciennes wenige Organismen mit dem Mittelmeere gemein hat. Wie eine Pleuronectes-Art, ein Seefiſch, in Frankreich tief in das Innere des Landes hinauf-

Digitized by Google

gestiegen ist und sich an die Kiemen-Respiration in süßem Wasser gewöhnt hat, so finden wir bei dem oben genannten Corallenthierchen (Porites elongata Lamarck) ebenfalls eine merkwürdige Flexibilität der Organisation, da dieselbe Art zugleich in dem mit Salzen überschwängerten Wasser des todten Meeres und im freien Ocean bei den Séchelles-Inseln lebt (s. meine Asie centrale T. II. p. 517).

Nach den neuesten chemischen Analysen des jüngeren Silliman enthält das Genus Porites wie viele andere zellige Corallenstöcke (Madreporen, Asträen und Mäandrinen von Ceylon und den Bermuden), außer 92—95 Procent kohlensaurem Kalk und Bittererde, auch etwas Fluor- und Phosphorsäuren (vergl. James Dana's, des Geologen in der United States exploring Expedition unter dem Befehle des Cap. Wilkes, Structure and Classification of Zoophytes 1846 p. 124—131). Die Anwesenheit des Fluor in dem Polypengerüste erinnert an den fluorsauren Kalk der Fischknochen nach Morechini's und Gay-Lussac's Versuchen in Rom. Kieselerde ist in den Corallenstöcken nur in sehr geringer Menge der fluor- und phosphorsauren Kalkerde beigemengt; aber ein Corallenthier, das den Horncorallen verwandt ist, Gray's Hyalonema (der Glasfaden), hat eine Axe von reinen Kieselfasern, einem herabhangenden Zopfe ähnlich. Professor Forchhammer, der sich neuerlichst so

Digitized by Google

gründlich mit den Analyſen des Seewaſſers in den verſchiedenſten Weltgegenden beſchäftigt hat, findet den Kalkgehalt in dem antilliſchen Meere merkwürdig gering. Die Kalkerde beträgt dort nur $^{247}/_{10000}$, während ſie im Kattegat bis $^{371}/_{10000}$ ſteigt. Er iſt geneigt dieſen Unterſchied den vielen Corallenbänken an den weſtindiſchen Inſeln zuzuſchreiben, welche ſich die Kalkerde aneignen und das Meerwaſſer erſchöpfen (Report of the 16th meeting of the British Association for the advancement of Science, held in 1846, p. 91).

Charles Darwin hat auf eine ſcharfſinnige Weiſe den genetiſchen Zuſammenhang zwiſchen Küſtenriffen, Inſeln umzingelnden Riffen und Lagunen-Inſeln, d. h. innere Lagunen umgebenden, ſchmalen, ringförmigen Corallenbänken, wahrſcheinlich gemacht. Nach ihm ſind dieſe dreifachen Bildungen von dem Oſcillations-Zuſtande des Meeresbodens, von periodiſchen Hebungen und Senkungen abhängig. Der mehrfach geäußerten Hypotheſe, nach welcher die Lagunen-Inſeln oder Atolls in ihren zirkelförmig geſchloſſenen Corallenriffen die Geſtaltung eines ſubmarinen Kraters, gleichſam den Aufbau auf einem vulkaniſchen Kraterrande bezeichnen ſollen, ſteht die Größe ihrer Durchmeſſer von 8, 10 oder gar 15 geographiſchen Meilen entgegen. Unſere feuerſpeienden Berge haben ſolche Krater nicht; und will man die Lagune mit der geſunkenen Wallebene und

Digitized by Google

das ſchmale einſchließende Riff mit einem der Ringgebirge des Erdmondes vergleichen, ſo vergeſſe man nicht, daß jene Ringgebirge nicht Vulkane, ſondern umwallte Landſchaften ſind. Nach Darwin iſt der Hergang der Bildung dieſer: aus einem von einem Corallenriffe nahe umgürteten Inſelberge wird, indem derſelbe ſinkt und indem das gleichmäßig ſinkende fringing reef durch neuen ſenkrechten Aufbau nach der Oberfläche ſtrebender Corallenthierchen ſich erhebt, zuerſt ein die Inſel aus der Ferne umzingelndes Riff, ſpäter durch fortſchreitendes Sinken und Verſchwinden der Inſel ein Atoll. Nach dieſer Anſicht, welche Inſeln als die am meiſten hervorſtehenden Höhen (Culminationspunkte) eines unterſeeiſchen Landes bezeichnet, würde uns die relative Lage der Corallen-Eilande das offenbaren, was wir kaum durch das Senkblei ermitteln können: die vormalige Geſtaltung und die Gliederung der Feſten. Dieſer anziehende Gegenſtand, auf deſſen Zuſammenhang mit den Wanderungen der Pflanzen und der Verbreitung der Menſchenracen wir ſchon im Eingang dieſer Note aufmerkſam gemacht haben, wird erſt dann zu völliger Klarheit kommen, wenn es gelingen ſollte mehr Kenntniß von der Auflagerungstiefe und der Natur der Gebirgsmaſſen zu erhalten, welche den unteren, bereits abgeſtorbenen Schichten der Polypenſtöcke zur Grundlage dienen.

Digitized by Google

[8] (S. 13.) Von den ſamothraciſchen Sagen.

Diodor hat uns dieſe merkwürdigen Sagen erhalten, deren Wahrſcheinlichkeit dem Geognoſten faſt zur hiſtoriſchen Gewißheit wird. Die Inſel Samothrace, einſt auch Aethiopea, Dardania, Leucania oder Leucoſia beim Scholiaſten zum Apollonius Rhodius genannt, ein Sitz der alten Myſterien der Cabiren, ward von dem Reſt eines Urvolkes bewohnt, aus deſſen eigenthümlicher Sprache ſich mehrere Worte ſpäterhin noch bei den Opferceremonien erhalten haben. Die Lage der Inſel, dem thraciſchen Hebrus gegenüber und den Dardanellen nahe, macht begreiflich, warum gerade hier eine umſtändlichere Tradition von der großen Cataſtrophe eines Durchbruchs der Pontus-Binnenwaſſer unter den Menſchen übrig geblieben war. Es wurden dort auf beſtimmten Grenzaltären der Fluth heilige Gebräuche verrichtet, und in Samothrace ſowohl als bei den Böotiern war der Glaube an den periodiſchen Untergang des Menſchengeſchlechts (ein Glaube, welcher ſich auch bei den Mexicanern als Mythe von vier Weltzerſtörungen findet) an geſchichtliche Erinnerungen einzelner Fluthen geknüpft (Otfr. Müller, Geſchichten Helleniſcher Stämme und Städte Bd. I. S. 65 und 119).

Digitized by Google

Die Samothracier erzählten, nach Diodor, das ſchwarze Meer ſei ein inländiſcher See geweſen, der, von den hineinfließenden Flüſſen anſchwellend (lange vor den Ueberſchwemmungen, die ſich bei andern Völkern zugetragen), erſt die Verengung des Bosporus und nachher die des Hellesponts durchbrochen habe (Diod. Sicul. lib. V cap. 47 pag. 369 Weſſeling.). Ueber dieſe alten Naturrevolutionen, welche Dureau de la Malle in einem eigenen Werke behandelt, iſt alles geſammelt in Carl von Hoff's wichtigem Werke: Geſchichte der natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche Th. I. 1822 S. 105—162 und in Creuzer's Symbolik, 2te Aufl. Th. II. S. 285, 318 und 361. Die ſamothraciſchen Sagen ſpiegeln ſich gleichſam ab in der Schleuſen-Theorie des Strato von Lampſacus, nach welcher das Anſchwellen der Waſſer im Pontus erſt den Durchbruch der Dardanellen und dann noch die Eröffnung der Hercules-Säulen veranlaßte. Strabo hat uns in dem erſten Buche ſeiner Geographie unter den kritiſchen Auszügen aus dem Werke des Eratoſthenes ein merkwürdiges Fragment der verloren gegangenen Schrift des Strato aufbewahrt. Es bietet Anſichten dar, welche faſt den ganzen Umkreis des Mittelmeeres berühren.

„Strato von Lampſacus", heißt es im Strabo (lib. I pag. 49 und 50 Caſaub.), „geht mehr noch als der

Lyder Xanthus (welcher Muſchel-Abdrücke fern vom Meere beſchreibt) auf die Darlegung der Urſachen der Erſcheinungen aus. Er behauptet, der Euxinus habe ehedem keine Mündung bei Byzantium gehabt, ſondern die in denſelben einſtrömenden Flüſſe hätten durch den Andrang der angeſchwollenen Waſſermaſſe ihn geöffnet, worauf das Waſſer in die Propontis und den Helleſpont abfloß. Daſſelbe ſei auch unſerem Meere (dem mittelländiſchen) widerfahren; denn ebenfalls hier ſei die Landenge bei den Säulen durchbrochen worden, als das Meer von den Strömen gefüllt war, durch deren Abfluß die ehemaligen Sumpfufer aufgedeckt (getrocknet) wurden. Als Beweis führt Strato an: zuvörderſt, daß der äußere und innere Meeresboden verſchieden ſei; ſodann, daß noch jetzt eine unterſeeiſche Erdbank ſich hinzieht von Europa bis nach Libyen, wie wenn das innere und äußere Meer ehedem nicht eines waren. Auch ſei der Pontus am ſeichteſten; ſehr tief hingegen das cretiſche, das ſiciliſche und das ſardoiſche Meer. Denn durch die vielen und großen von Norden einſtrömenden Flüſſe werde jener mit Schlamm gefüllt, die anderen aber bleiben tief. Daher ſei auch das pontiſche Meer das ſüßeſte, und die Ausflüſſe geſchehen nach Gegenden, wohin der Boden ſich abſenkt. Auch ſcheine der ganze Pontus, wenn ſolche Zuflüſſe fortwähren, dereinſt verſchlammt zu werden. Denn ſchon jetzt verſumpfe

die linke Seite des Pontus, gegen Salmydeſſus (der thraciſchen Apolloniaten), die von den Schiffern ſo benannten Brüſte vor der Mündung des Iſter und die Wüſte der Scythen. Vielleicht alſo ſtand auch der (libyſche) Tempel des Ammon ehemals am Meere, da er jetzt, nach erfolgtem Abfluſſe, tief im Inneren des Landes gefunden werde. Auch vermuthet Strato, das Orakel (des Ammon) ſei erklärbarerweiſe deshalb ſo ausgezeichnet und berühmt geworden, weil es am Meere lag; eine weite Entfernung von der Küſte mache ſeine jetzige Auszeichnung und Berühmtheit nicht erklärbar. Auch Aegypten war vor Alters vom Meere überfloſſen bis an die Sümpfe von Peluſium, den Berg Caſius und den See Serbonis; denn man finde noch jetzt in Aegypten, wenn Salzwaſſer gegraben werde, die Gruben mit Meerſand und Schalthieren durchſchichtet, als wäre das Land überſchwemmt und die ganze Gegend um den Caſius und das ſogenannte Gerrha ein Sumpfmeer geweſen, welches den Buſen des rothen Meeres erreichte; aber als die See (das Mittelmeer) zurückwich, ward das Land aufgedeckt, doch blieb noch der See Serbonis. Später brach auch dieſer durch, ſo daß er verſumpfte. So ähneln auch die Ufer des Sees Möris mehr den See- als Flußufern." Eine falſche, von Großkurd wegen Strabo lib. XVII pag. 809 Caſ. verbeſſerte Lesart giebt, ſtatt Möris, „den See Halmyris". Dieſer lag aber unfern der ſüdlichen Donaumündung.

Digitized by Google

Die Schleuſen-Theorie des Strato leitete den Eratoſthenes von Cyrene, den berühmteſten in der Reihe der Bibliothekare von Alexandrien, doch minder glücklich als Archimedes in der Schrift von den ſchwimmenden Körpern, auf Unterſuchung des Problems von der Gleichheit des Niveau's aller äußeren die Continente umfließenden Meere (Strabo lib. I pag. 51—56, lib. II pag. 104 Caſaub.). Die Gliederung der nördlichen Küſten des Mittelmeeres, wie die Form der Halbinſeln und Inſeln hatten zu der geognoſtiſchen Mythe des alten Landes Lyctonia Anlaß gegeben. Die Entſtehung der kleinen Syrte und des Triton-Sees (Diod. III, 53—55), der ganze weſtliche Atlas (Maximus Tyrius VIII, 7) wurden in ein Traumbild von Feuerausbrüchen und Erdbeben hineingezogen (vergl. mein Examen crit. de l'hist. de la Géographie T. I. p. 179, T. III. p. 136). Ich habe dieſen Gegenſtand, der den Stammſitz unſerer Cultur ſo nahe berührt, ganz neuerlich (Kosmos Bd. II. S. 153) umſtändlicher erläutert, und erlaube mir am Schluß dieſer Note noch Folgendes fragmentariſch einzuſchalten:

Das nördliche Geſtade des inneren oder Mittelmeeres hat den, ſchon von Eratoſtenes bemerkten Vorzug, reicher geformt, „vielgeſtalteter", mehr gegliedert zu ſein als das ſüdliche libyſche. Dort treten drei Halbinſeln hervor, die iberiſche, italiſche und helleniſche,

Digitized by Google

welche, mannigfach buſenförmig eingeſchnitten, mit den nahen Inſeln und den gegenüberliegenden Küſten Meer- und Landengen bilden. Solche Geſtaltungen des Continents und der, theils abgeriſſenen, theils vulkaniſch, reihenweiſe wie auf weit fortlaufenden Spalten, gehobenen Inſeln haben früh zu geognoſtiſchen Anſichten über Durchbrüche, Erdrevolutionen und Ergießungen der angeſchwollenen höheren Meere in die tiefer ſtehenden geführt. Der Pontus, die Dardanellen, die Straße von Gades und das inſelreiche Mittelmeer waren ganz beſonders dazu geeignet die Anſichten eines ſolchen Schleuſen-Syſtems hervorzurufen. Der orphiſche Argonautiker, wahrſcheinlich aus chriſtlicher Zeit, hat alte Sagen eingewebt; er ſingt von der Zertrümmerung des alten Lyktonien in einzelne Inſeln, wie „Poſeidon, der Finſtergelockte, dem Vater Kronion zürnend, ſchlug auf Lyktonien mit dem goldenen Dreizack“. Aehnliche Phantaſien, die freilich oft aus einer unvollkommenen Kenntniß räumlicher Verhältniſſe entſtanden ſein konnten, waren in der eruditionsreichen, allem Alterthümlichen zugewandten alexandriniſchen Schule ausgeſponnen worden. Ob die Mythe der zertrümmerten Atlantis ein ferner und weſtlicher Reflex der Mythe von Lyktonien iſt, wie ich an einem andern Ort wahrſcheinlich zu machen glaubte, oder ob, nach Otfried Müller, „der Untergang von Lyktonien (Leukonia) auf die ſamothraciſche

Sage von einer jene Gegend umgestaltenden großen Fluth hindeute"; soll hier nicht entschieden werden.

[9] (S. 15.) Den Niederschlag der Wolken.

Der Strom senkrecht aufsteigender Luft ist eine Hauptursache der wichtigsten meteorologischen Erscheinungen. Wenn eine Wüste, eine pflanzenleere, sandige Fläche von einer hohen Gebirgskette begrenzt ist, so sieht man den Seewind dickes Gewölk über die Wüste hintreiben, ohne daß der Niederschlag früher als an dem Gebirgsrücken erfolgt. Dieses Phänomen wurde ehemals sehr unpassend durch eine Anziehung erklärt, welche die Bergkette gegen die Wolken ausübe. Der wahre Grund scheint in der von der Sandebene aufsteigenden Säule warmer Luft zu liegen, welche die Dunstbläschen hindert sich zu zersetzen. Je vegetationsleerer die Fläche ist, je mehr sich der Sand erhitzt; desto höher ziehen die Wolken, desto weniger kann der Niederschlag erfolgen. Ueber dem Abhange des Gebirges hören diese Ursachen auf. Das Spiel des senkrechten Luftstroms ist dort schwächer, die Wolken senken sich, und die Zersetzung geschieht in der kühleren Luftschicht. So stehen Mangel an Regen und Pflanzenlosigkeit der Wüste in Wechselwirkung mit einander. Es regnet nicht, weil die unbedeckte, vegetationsleere Sandfläche sich stärker erhitzt und mehr Wärme ausstrahlt. Die

Digitized by Google

Wüste wird nicht zur Steppe oder Grasflur, weil ohne Wasser keine organische Entwickelung möglich ist.

[10] (S. 17.) Die erhärtende, wärmeentbindende Erdmasse.

Wenn nach der längst veralteten Hypothese der Neptunisten auch die sogenannten uranfänglichen Gebirgsarten aus einer Flüssigkeit sich niederschlugen, so mußte bei dem Uebergange der Erdrinde aus dem flüssigen in den festen Zustand eine ungeheure Menge Wärme frei werden, welche Ursach neuer Verdampfung und neuer Niederschläge wurde. Diese letzteren erfolgten um so schneller, um so tumultuarischer und unkrystallinischer, je später sie sich bildeten. Eine solche plötzliche Wärme-Entbindung aus der erhärtenden Erdrinde konnte demnach, unabhängig von der Polhöhe des Orts, unabhängig von der Lage der Erdachse, locale Temperatur-Erhöhungen des Luftkreises veranlassen, welche auf die Vertheilung der Gewächse einwirkten. Sie konnte zugleich eine Art der Porosität verursachen, auf die manche räthselhafte geognostische Erscheinung in Flözgebirgen hinzudeuten scheint. Ich habe diese Vermuthungen in einer kleinen Abhandlung „über ursprüngliche Porosität" (s. mein Werk: Versuche über die chemische Zersetzung des Luftkreises 1799 S. 177 und Moll's Jahrbücher der Berg- und Hütten-

kunde 1797 S. 234) umständlich entwickelt. Nach meinen neueren Ansichten kann, in der Urzeit, die im Innern geschmolzene, vielfach erschütterte und zerklüftete Erde ihrer oxydirten Oberfläche lange eine hohe Temperatur (unabhängig von der Stellung gegen die Sonne und von den Breitengraden) gegeben haben. Welchen Einfluß auf das Klima von Deutschland würde nicht jetzt noch auf Jahrhunderte eine tausend Klafter tiefe, offene Spalte ausüben, die von dem adriatischen Meerbusen bis an die nordische Küste reichte? Wenn in dem gegenwärtigen Zustande des Erdkörpers, bei dem durch lange Ausstrahlung fast gänzlich hergestellten, von Fourier in der Théorie analytique de la chaleur zuerst berechneten Stabilitäts-Verhältniß, der äußere Luftkreis nur noch durch die unbedeutenden Oeffnungen weniger Vulkane mit dem geschmolzenen Inneren in unmittelbare Verbindung tritt; so ergoß in der Urzeit dieses Innere durch viele, bei den sich oft erneuernden Faltungen der Gebirgsschichten erzeugte Klüfte und Spalten heiße Luftströme in die Atmosphäre. Diese Ergießungen waren unabhängig von den Abständen vom Aequator. Jeder neu geballte Planet muß so in seinem frühesten Zustande sich selbst eine Temperatur ertheilt haben, welche erst später durch die Stellung zum Centralkörper, die Sonne, bestimmt wurde. Auch die Mond-Oberfläche zeigt Spuren dieser Reaction des Inneren gegen die Rinde.

Digitized by Google

[11] (S. 18.) Die Berggehänge des südlichsten Mexico.

Das grünsteinartige Kugelgestein in dem Bergrevier von Guanaxuato ist ganz dem Kugelgestein des fränkischen Fichtelgebirges gleich. Beide bilden groteske Kuppen, welche den Uebergangs-Thonschiefer durchbrechen und auf denselben aufgesetzt sind. Eben so bilden Perlstein, Porphyrschiefer, Trachyt und Pechstein-Porphyr Felsen von derselben Form im mexicanischen Gebirge bei Cinapecuaro und Moran, in Ungarn, in Böhmen und in dem nördlichen Asien.

[12] (S. 21.) Der Drachenbaum von Orotava.

Der colossale Drachenbaum, Dracaena draco, steht in dem Garten des Hrn. Franqui, in dem Städtchen Orotava, dem alten Taoro, einem der anmuthigsten Orte der Welt. Wir fanden den Umfang des Drachenbaums im Junius 1799, als wir den Pic von Teneriffa bestiegen, 45 Pariser Fuß. Unsre Messung geschah mehrere Fuß über der Wurzel. Noch tiefer, dem Boden näher, giebt Le Dru dem Riesenbaume 74 Fuß Umfang. Nach George Staunton hat in 10 Fuß Höhe der Stamm noch 12 Fuß Durchmesser. Die Höhe ist nicht viel über 65 Fuß. Die Sage geht, daß dieser

Digitized by Google

Drachenbaum von den Guanchen (wie die Esche zu Ephesus von den Hellenen, die von Xerxes geschmückte Platane in Lydien, oder der heilige Banyanen-Feigenbaum auf Ceylon) verehrt wurde, und daß er 1402, bei der ersten Expedition der Béthencourts, schon so dick und so hohl als jetzt gefunden ward. Bedenkt man, daß die Dracaena überaus langsam wächst, so kann man auf das hohe Alter des Baums von Orotava schließen. Berthelot sagt in seiner Beschreibung von Teneriffa: »en comparant les jeunes Dragonniers, voisins de l'arbre gigantesque, les calculs qu'on fait sur l'âge de ce dernier, effraient l'imagination.« (Nova acta Acad. Leop. Carol. Naturae Curiosorum T. XIII. 1827 p. 781.) Der Drachenbaum wird auf den canarischen Inseln, auf Madera und Porto Santo seit den ältesten Zeiten cultivirt, und ein genauer Beobachter, Leopold von Buch, hat ihn auf Teneriffa bei Igueste selbst wild gefunden. Sein ursprüngliches Vaterland ist daher nicht Ostindien, wie man lange geglaubt hat; und seine Erscheinung widerspricht der Behauptung derer nicht, welche die Guanchen als ein völlig isolirtes, atlantisches Stammvolk, ohne Verkehr mit den afrikanischen und asiatischen Nationen, betrachten. Die Form der Dracänen ist wiederholt an der Südspitze von Afrika, auf Bourbon, in China und Neu-Seeland. In diesen entlegenen Weltgegenden findet man Arten

Digitized by Google

deſſelben Geſchlechts; keine aber im Neuen Continent, wo ihre Form durch die Yucca erſetzt wird. Dracaena borealis Aiton iſt eine ächte Convallaria, deren ganzen Habitus ſie auch hat. (Humboldt, Relat. Hist. T. I. p. 118 und 639.) Ich habe auf der letzten Tafel von dem pittoreſken Atlas meiner amerikaniſchen Reiſe (Vues des Cordillères et Monumens des peuples indigènes de l'Amérique Pl. LXIX) den Drachenbaum von Orotava nach einer ſchon im Jahr 1776 von F. d'Ozonne angefertigten Zeichnung abbilden laſſen. Ich fand dieſelbe in dem handſchriftlichen Nachlaß des berühmten Borda, in dem noch ungedruckten Reiſejournale, welches mir das Dépôt de la Marine anvertraute und welchem ich wichtige aſtronomiſch-geographiſche, wie auch barometriſche und trigonometriſche Notizen entlehnt habe (Relat. hist. T. I. p. 282). Die Meſſung der Dracäna in der Villa Franqui geſchah auf der erſten Reiſe von Borda, mit Pingré (1771), nicht auf der zweiten (1776), der mit Varela. Man behauptet, daß im 15ten Jahrhunderte, in den früheſten Zeiten der normänniſchen und ſpaniſchen Conquiſta, in dem hohlen Baumſtamme an einem dort aufgerichteten kleinen Altar Meſſe geleſen wurde. Leider hat die Dracäna von Orotava in dem Sturm vom 21 Julius 1819 eine Seite ihrer Krone (des Gipfels) eingebüßt. Es giebt einen ſchönen und

Digitized by Google

großen engliſchen Kupferſtich, der den gegenwärtigen Zuſtand des Baumes überaus naturgetreu darſtellt.

Das Monumentale jener coloſſalen Lebensgeſtalten, der Eindruck der Ehrwürdigkeit, den ſie bei allen Völkern erzeugen, haben Veranlaſſung dazu gegeben, daß man in neueren Zeiten mehr Sorgfalt auf die numeriſche Beſtimmung des Alters und der Stammgröße verwandt hat. Die Reſultate dieſer Unterſuchungen haben es dem Verfaſſer der wichtigen Abhandlung: de la longévité des arbres, dem älteren Decandolle, Endlicher, Unger und anderen geiſtreichen Botanikern nicht unwahrſcheinlich gemacht, daß das Alter mehrerer noch lebenden Individuen bis zu den früheſten hiſtoriſchen Zeiten, wenn auch nicht des Nillandes, doch von Griechenland und Italien, hinaufreicht. »Plusieurs exemples«, heißt es in der Bibliothèque universelle de Genève T. XLVII. 1831 p. 50, »semblent confirmer l'idée qu'il existe encore sur le globe des arbres d'une antiquité prodigieuse et peut-être témoins de ses dernières révolutions physiques. Lorsqu'on regarde un arbre comme un agrégat d'autant d'individus soudés ensemble qu'il s'est développé de bourgeons à sa surface, on ne peut pas s'étonner si, de nouveaux bourgeons s'ajoutant sans cesse aux anciens, l'agrégat qui en résulte, n'a point de terme nécessaire à son existence.« Eben

Digitized by Google

ſo ſagt Agardh: „wenn in der Pflanze mit jedem Sonnenjahre ſich neue Theile erzeugen, und die älteren, erhärteten durch neue, der Saftführung fähige, erſetzt werden; ſo entſteht das Bild eines Wachsthums, welchen nur äußere Urſachen begrenzen.“ Die kurze Lebensdauer der Kräuter ſchreibt er „dem Uebergewicht des Blühens und Fruchtanſetzens über die Blattbildung“ zu. Unfruchtbarkeit iſt für die Pflanze eine Lebensverlängerung. Endlicher führt das Beiſpiel eines Exemplars von Medicago sativa, var. β versicolor, an, welches 80 Jahre lebte, weil es keine Früchte trug (Grundzüge der Botanik 1843 § 1003).

Mit den Drachenbäumen, die trotz der rieſenhaften Entwickelung ihrer geſchloſſenen Gefäßbündel, nach ihren Blüthentheilen, in eine und dieſelbe natürliche Familie mit dem Spargel und den Gartenzwiebeln geſetzt werden müſſen, gehört die Adansonia (der Affenbrodtbaum, Baobab) gewiß zu den größten und älteſten Bewohnern unſeres Planeten. Schon auf den erſten Entdeckungsreiſen der Catalanen und Portugieſen hatten die Seefahrer die Gewohnheit in dieſe beiden Baumarten ihre Namen einzuſchneiden: nicht immer bloß zu rühmlicher Erinnerung, ſondern auch als marcos, d. h. als Zeichen des Beſitzes, des Rechts, das ſich eine Nation durch frühere Auffindung zuſchreibt. Die portugieſiſchen Seefahrer zogen oft als marco oder Beſitz-

Digitized by Google

zeichen das Einſchneiden jenes ſchönen franzöſiſchen Denkſpruches vor, deſſen ſich der Infant Don Henrique der Entdecker häufig zu bedienen pflegte: talent de bien faire. So ſagt Manuel de Faria y Souſa ausdrücklich in ſeiner Asia Portuguesa (T. I. cap. 2 p. 14 und 18): »era uso de los primeros Navegantes de dexar inscrito el Motto del Infante, *talent de bien faire*, en la corteza de los arboles.« Vergl. auch Barros, Asia Dec. I. liv. II cap. 2, T. I. (Lisboa 1778) p. 148.

Der eben erwähnte Denkſpruch, im Jahr 1435, alſo 28 Jahre vor dem Tode des Infanten Don Henrique, Herzogs von Viſeo, von portugieſiſchen Seefahrern in zwei Bäume geſchnitten, hängt in der Geſchichte der Entdeckungen ſonderbar mit den Erörterungen zuſammen, welche die Vergleichung von Veſpucci's vierter Reiſe mit der von Gonzalo Coelho (1503) erregt hat. Veſpucci erzählt, daß Coelho's Admiralſchiff an einer Inſel ſcheiterte, die man bald für San Fernando Noronha, bald für den Peñedo de San Pedro, bald für die problematiſche Inſel St. Matthäus hielt. Die letzte wurde von Garcia Joſre de Loayſa am 15 October 1525 unter 2° ½ ſüdlicher Breite im Meridian des Cap Palmas, faſt im Golf von Guinea, entdeckt. Er blieb 18 Tage dort vor Anker; fand Kreuze, wild gewordene Orangenbäume, und zwei Stämme mit Inſchriften, die nun ſchon 90 Jahre alt waren (Navarrete T. V. p.

Digitized by Google

8, 247 und 401). Ich habe an einem anderen Orte (Examen critique de l'hist. de la Géographie T. V. p. 129—132), in den Untersuchungen über die Glaubwürdigkeit von Amerigo Vespucci, dies Problem näher beleuchtet.

Die älteste Beschreibung des Baobab (Adansonia digitata) ist die des Venetianers Aloysius Cadamosto (der eigentliche Name war Alvise da Ca da Mosto) von dem Jahre 1454. Er fand an der Mündung des Senegal, wo er sich mit Antoniotto Usodimare verband, Stämme, deren Umfang er 17 Klafter, also ohngefähr 102 Fuß, schätzte (Ramusio Vol. I. p. 109). Er hatte sie mit den früher gesehenen Drachenbäumen vergleichen können. Perrottet sagt in seiner Flore de Sénégambie (p. 76), daß er Affenbrodtbäume gesehen, die bei nur 70 bis 80 Fuß Höhe 30 Fuß Durchmesser hatten. Dieselben Dimensionen waren von Adanson in seiner Reise 1748 angegeben worden. Die größten Stämme des Affenbrodtbaums, welche er selbst sah (1749), theils auf einer der kleinen Magdalenen-Inseln nahe am grünen Vorgebirge, theils an der Mündung des Senegal, hatten 25 bis 27 Fuß Durchmesser bei 70 Fuß Höhe, mit einer 170 Fuß breiten Krone. Adanson setzt aber seiner Angabe hinzu, daß andere Reisende Stämme von 30 Fuß Durchmesser gefunden haben. Holländische und französische Seefahrer hatten mit 6 Zoll

Digitized by Google

langen Buchſtaben ihre Namen in die Bäume eingeſchnitten. Eine dieſer Inſchriften war aus dem 15ten (in den Familles des Plantes von Adanſon 1763 P. I. p. CCXV—CCXVIII ſteht wohl aus Verſehen: aus dem 14ten), die anderen alle aus dem 16ten Jahrhunderte. Aus der Tiefe der Einſchnitte, welche mit neuen Holzſchichten überzogen ſind (Adrien de Juſſieu, Cours de Botanique p. 62), und aus der Vergleichung der Dicke ſolcher Stämme, deren verſchiedenes Alter bekannt war, hat Adanſon das Alter berechnet, und für 30 Fuß Durchmeſſer eine Lebensdauer von 5150 Jahren gefunden (Voyage au Sénégal 1757 p. 66). Er ſetzt vorſichtig hinzu (ich ändere nicht ſeine bizarre Orthographie): le calcul de l'aje de chake couche n'a pas d'exactitude géométrike. In dem Dorfe Grand Galarques, ebenfalls in Senegambien, haben die Neger in einem hohlen Baobab den Eingang mit Sculpturen, welche aus dem noch friſchen Holze geſchnitten ſind, verziert. Der innere Raum dient zu den Gemeinde-Verſammlungen, die dort über ihre Intereſſen kämpfen. Dieſer Saal erinnert an die Höhle (specus) im Inneren einer Platane in Lycien, in welcher der vormalige Conſul Lucinius Mutianus mit 21 Fremden ſpeiſte. Plinius (XII, 3) giebt einer ſolchen Baumaushöhlung etwas reichlich die Weite von achtzig römiſchen Fußen. René Caillié hat den Baobab im Nigerthale bei Jenne,

Digitized by Google

Cailliaud in Nubien, Wilhelm Peters an der ganzen östlichen Küste von Afrika gefunden: wo er Mulapa, d. i. Nlapa-Baum (eigentlich muti-nlapa), heißt und bis Lourenzo Marques, fast bis 26° südlicher Breite, reicht. Die ältesten und dicksten Bäume, die Peters sah, „hatten 60 bis 70 Fuß in Umfang". Wenn Cadamosto im 15ten Jahrhunderte sagte: eminentia non quadrat magnitudini; wenn auch Golberry (Fragmens d'un Voyage en Afrique T. II. p. 92) in der Vallée des deux Gagnacks Stämme, welche an der Wurzel 34 Fuß Durchmesser hatten, nur 60 Fuß hoch fand: so muß dies Mißverhältniß von Dicke und Höhe doch nicht für allgemein angenommen werden. „Sehr alte Bäume verlieren", sagt der gelehrte Reisende Peters, „durch allmähliches Absterben die Krone, und fahren fort an Umfang zuzunehmen. Oft genug sieht man am Littoral von Ost-Afrika 10 Fuß dicke Stämme bis 65 Fuß Höhe erreichen."

Wenn demnach die kühnen Schätzungen von Adanson und Perrottet den von ihnen gemessenen Adansonien ein Alter von 5150 bis 6000 Jahren geben, was sie freilich in die Zeiten der Pyramidenbauer oder gar in die des Menes, d. i. in eine Epoche hinauf rückt, in welcher das südliche Kreuz noch im nördlichen Deutschlande sichtbar war (Kosmos Bd. II. S. 402 und 487); so bieten uns dagegen für unsere gemäßigte nördliche Zone die sicheren Schätzungen nach Jahresringen und

Digitized by Google

nach dem aufgefundenen Verhältniß der Dicke der Holzschicht zur Dauer des Wachsthums kürzere Perioden dar. Decandolle findet, daß unter allen europäischen Baumarten die Taxus-Stämme das höchste Alter erreichen. Für den Stamm der Taxus baccata von Braburn in der Grafschaft Kent ergeben sich 30, für den schottischen von Fotheringall 25 bis 26, für die von Crow-hurst in Surrey und Rippon in Yorkshire 14½ und 12 Jahrhunderte (Decandolle de la longévité des arbres p. 65). Endlicher erinnert, „daß ein anderer Eibenbaum, auf dem Kirchhofe zu Grasford in Nord-Wales, der unter den Aesten 49 Fuß im Umkreise mißt, über 1400 Jahr alt ist, und einer in Derbyshire auf 2096 Jahre geschätzt wird. In Litthauen sind Linden gefällt worden von 82 Fuß Umfang und 815 gezählten Jahresringen." (Endlicher, Grundzüge der Botanik S. 399.) In der gemäßigten Zone der südlichen Hemisphäre erreichen die Eucalyptus-Arten einen ungeheuren Umfang; und da sie dabei über 230 Pariser Fuß Höhe erreichen, so contrastiren sie sonderbar mit unseren, nur in der Dicke colossalen Eibenbäumen (Taxus baccata). Herr Backhouse fand in der Emu-Bai am Littoral von Van Diemens Land Eucalyptus-Stämme, welche am Fuß 66, in 5 Fuß Höhe über dem Boden noch 47 Fuß Umfang hatten (Gould, Birds of Australia Vol. I. Introd. p. XV).



Digitized by Google

Nicht Malpighi, wie man gewöhnlich behauptet, sondern der geistreiche Michel Montaigne hat das Verdienst gehabt, 1581, in seinem Voyage en Italie, zuerst des Verhältnisses der Jahresringe zur Lebensdauer erwähnt zu haben (Adrien de Jussieu, Cours élémentaire de Botanique 1840 p. 61). Ein geschickter Künstler, der mit Anfertigung astronomischer Instrumente beschäftigt war, hatte Montaigne auf die Bedeutung der Jahresringe aufmerksam gemacht; auch behauptet, daß der gegen Norden gerichtete Theil des Stammes engere Ringe zeige. Jean Jacques Rousseau hatte denselben Glauben; und sein Émile, wenn er sich im Walde verirrt, soll sich nach den Ablagerungen der Holzschichten orientiren. Neue pflanzen-anatomische Beobachtungen lehren aber, daß, wie die Beschleunigung der Vegetation, so auch der Stillstand (die Remissionen) im Wachsthum, die so verschiedenartige Erzeugung der Holzbündel-Kreise (Jahreslagen) aus den Cambium-Zellen von ganz anderen Einwirkungen als von der Stellung gegen die Himmelsgegend abhangen (Kunth, Lehrbuch der Botanik Th. I. 1847 S. 146 und 164; Lindley, Introduction to Botany 2d ed. p. 75).

Bäume, von denen einzelne Individuen zu mehr als 20 Fuß Durchmesser und zu einer Lebensdauer von vielen Jahrhunderten gelangen, gehören den verschiedensten natürlichen Familien an. Wir nennen hier:

Digitized by Google

Baobab, Drachenbäume, Eucalyptus-Arten, Taxodium distichum Rich., Pinus Lambertiana Douglas, Hymenaea Courbaril, Cäſalpinien, Bombax, Swietenia Mahagoni, den Banyanenbaum (Ficus religiosa), Liriodendron tulipifera (?), Platanus orientalis, unſere Linden, Eichen und Eibenbäume. Das berühmte Taxodium distichon, der Ahuahuete der Mexicaner (Cupressus disticha Linn., Schubertia disticha Mirbel) von Santa Maria del Tule im Staate Oaxaca hat nicht, wie Decandolle ſagt, 57, ſondern genau 38 Pariſer Fuß Durchmeſſer (Mühlenpfordt, Verſuch einer getreuen Schilderung der Republik Mexico Bd. I. S. 153). Die beiden ſchönen Ahuahuetes bei Chapoltepec (wahrſcheinlich aus einer alten Gartenanlage von Montezuma), die ich oft geſehen, meſſen nach der inhaltreichen Reiſe von Burkart (Bd. I. S. 268) nur 34 und 36 Fuß im Umkreiſe; nicht im Durchmeſſer, wie man irrthümlich oft behauptet hat. Die Buddhiſten auf Ceylon verehren den Rieſenſtamm des heiligen Feigenbaums von Anurahdepura. Die durch ihre Zweige wurzelnden Banyanen erreichen oft eine Dicke von 28 Fuß Durchmeſſer, und bilden, wie ſchon Oneſikritus ſich naturwahr ausdrückt, ein Laubdach, gleich einem vielſäuligen Zelte. (Laſſen, Indiſche Alterthumskunde Bd. I. S. 260.) Ueber Bombax Ceiba ſ. frühe Notizen aus der Zeit des Columbus in Bembo, Historiae Venetae 1551 fol. 83.

Digitized by Google

Unter den Eichenstämmen ist von den sehr genau gemessenen wohl der mächtigste in Europa der bei Saintes im Departement de la Charente inférieure, auf dem Wege nach Cozes. Der Baum hat, bei 60 Fuß Höhe, nahe am Boden 27 Fuß 8½ Zoll, 5 Fuß höher noch 21½ Fuß; wo die Hauptzweige anfangen, 6 Fuß Durchmesser. In dem abgestorbenen Theile des Stammes ist ein Kämmerchen vorgerichtet, 10 bis 12 Fuß weit und 9 Fuß hoch, mit einer halbrunden Bank, im frischen Holze ausgeschnitten. Ein Fenster giebt dem Inneren Licht: daher die Wände des, durch eine Thür verschlossenen Kämmerchens mit Farrenkräutern und Lichenen anmuthig bekleidet sind. Nach der Größe eines kleinen Holzstückes, das man über der Thüre ausschnitt und in dem man 200 Holzringe zählte, war das Alter der Eiche von Saintes auf 1800 bis 2000 Jahre zu schätzen. (Annales de la Société d'Agriculture de La Rochelle 1843 p. 380.)

Von dem sogenannten tausendjährigen Rosenbaume (Rosa canina) an der Gruftcapelle des Doms zu Hildesheim ist nach genauen urkundlichen Nachrichten, die ich der Güte des Herrn Stadtgerichts-Assessors Römer verdanke, nur der Wurzelstock von achthundertjährigem Alter. Eine Legende setzt den Rosenstock mit einem Gelübde des ersten Gründers des Domes, Ludwigs des Frommen, in Verbindung; und eine Urkunde aus dem

Digitized by Google

11ten Jahrhunderte meldet, „daß, als Bischof Hezilo den damals abgebrannten Dom wieder aufgebauet, er die Wurzeln des Rosenstockes mit einem, noch vorhandenen, Gewölbe umgeben, auf diesem Gewölbe die Mauer der 1061 wieder eingeweihten Gruftcapelle aufgeführt und an derselben die Zweige des Rosenstocks ausgebreitet habe.“ Der jetzt lebende, nur zwei Zoll dicke Stamm ist 25 Fuß hoch, und etwa 30 Fuß weit an der Außenwand der östlichen Gruftkirche ausgebreitet; gewiß auch von bedeutend hohem Alter, und des alten Rufes werth, der ihm in ganz Deutschland zu Theil geworden ist.

Wenn übermäßige Größe der organischen Entwickelung im allgemeinen für einen Beweis langer Lebensdauer gehalten werden kann, so verdient aus den Thalassophyten der unterseeischen Vegetation die Tang-Art Macrocystis pyrifera Agardh (Fucus giganteus) eine besondere Aufmerksamkeit. Diese Meerpflanze erreicht nach Capitän Cook und Georg Forster bis 360 englische oder 338 Pariser Fuß Länge, und übertrifft also die Länge der höchsten Coniferen, selbst die der Sequoia gigantea Endl. (Taxodium sempervirens Hook. et Arnott) aus Californien (Darwin, Journal of researches into Nat. Hist. 1845 p. 239). Capitän Fitz-Roy hat diese Angabe bestätigt (Narrative of the Voyages of the Adventure and Beagle Vol. II. p. 363). Macrocystis pyrifera vegetirt von



Digitized by Google

64° ſüdlicher Breite bis 45° nördlicher Breite, bis zur Bahia de San Franciſco an der Nordweſt-Küſte des Neuen Continents. Joſeph Hooker glaubt ſogar, daß dieſe Fucus-Art bis Kamtſchatka hinaufſteige. In den Gewäſſern des Südpols ſieht man ſie ſchwimmen bis zwiſchen loſen Eisſchollen, pack-ice. (Joſeph Hooker, Botany of the Antarctic Voyage under the command of Sir James Ross 1844 p. VII, 1 und 178; Camille Montagne, Botanique cryptogame du Voyage de la Bonite 1846 p. 36.) Die zelligen, band- und fadenförmigen Gebilde der Macrocyſtis, welche durch ein klauen-ähnliches Haftorgan am Meeresboden befeſtigt ſind, ſcheinen in ihrer Verlängerung nur durch zufällige Zerſtörung begrenzt zu werden.

[13] (S. 21.) Die phanerogamiſchen Pflanzenarten, welche bereits den Herbarien einverleibt ſind.

Man muß ſorgfältig drei Fragen von einander unterſcheiden: 1) wie viel Pflanzenarten ſind in gedruckten Werken beſchrieben? 2) wie viel ſind bereits entdeckt, d. h. in den Herbarien enthalten, ohne beſchrieben zu ſein? 3) wie viele exiſtirten wahrſcheinlich auf dem Erdboden? Murray's Ausgabe des Linné'ſchen Syſtems enthält, die Cryptogamen mitgerechnet, nur 10042

Digitized by Google

Species. Willdenow hatte in seiner Ausgabe der Species plantarum von 1797 bis 1807 bereits 17457 Species von Phanerogamen (Monandria bis Polygamia dioecia) beschrieben. Rechnet man dazu 3000 Species cryptogamischer Gewächse, so entsteht die von Willdenow angegebene Zahl von 20000 Arten. Neuere Untersuchungen haben gezeigt, wie tief diese Schätzung der beschriebenen und in den Herbarien aufbewahrten Species unter der Wahrheit zurückgeblieben ist. Robert Brown zählte zuerst (General remarks on the Botany of Terra Australis p. 4) über 37000 Phanerogamen. Ich habe damals die geographische Vertheilung von 44000 Phanerogamen und Cryptogamen unter die verschiedenen bereits durchforschten Erdtheile anzugeben versucht (Humboldt de distributione geographica Plantarum p. 23). Decandolle findet, indem er Persoon's Enchiridium mit seinem Universal-Systeme in 12 einzelnen Familien vergleicht, daß man in den Schriften der Botaniker und in europäischen Herbarien zusammen über 56000 Pflanzenarten vermuthen könne (Essai élémentaire de Géographie botanique p. 62). Erwägt man, wie viel neue Arten seitdem von den Reisenden beschrieben worden sind (von meiner Expedition allein 3600 unter 5800 überhaupt gesammelten Species der Aequinoctial-Zone); erinnert man sich, daß in allen botanischen

Gärten zusammen gewiß über 25000 Phanerogamen cultivirt werden: so erkennt man leicht, wie weit Decandolle's Angabe hinter der Wahrheit zurückbleibt. Bei unserer völligen Unbekanntschaft mit dem Innern von Südamerika (Mato-Grosso, Paraguay, dem östlichen Abfall der Andeskette, Santa Cruz de la Sierra, allen Ländern zwischen dem Orinoco, dem Rio Negro, dem Amazonenfluß und Puruz), mit Afrika, Madagascar, Borneo, Inner- und Ost-Asien: drängt sich unwillkührlich der Gedanke auf, daß wir noch nicht den dritten, ja wahrscheinlich nicht den fünften Theil der auf der Erde existirenden Gewächse kennen! Drège hat in Süd-Afrika allein 7092 phanerogamische Species gesammelt (s. Meyer's pflanzengeographische Documente S. 5 und 12). Er glaubt, daß die dortige Flora aus mehr als 11000 phanerogamischen Arten bestehe: wenn in Deutschland und der Schweiz auf einer gleich großen Quadratfläche (12000 Quadratmeilen) von Koch nur 3300, in Frankreich von Decandolle 3645 Phanerogamen beschrieben sind. Ich erinnere auch an die neuen Genera (zum Theil hohe Waldbäume), welche in den, seit 300 Jahren von Europäern besuchten, kleinen antillischen Inseln noch jezt in der Nähe großer Handelsstädte entdeckt werden. Solche Betrachtungen, welche ich am Schlusse dieser Erläuterung umständlicher entwickeln werde, bewähren gleichsam den alten Mythus des Zend-

Aveſta, „als habe die ſchaffende Urkraft aus dem heiligen Stierblute 120000 Pflanzengeſtalten hervorgerufen“!

Wenn deshalb ihrer Natur nach die Frage: wie viel Pflanzengeſtalten, — blattloſe Cryptogamen (Waſſer-Algen, Pilze und Flechten), Characeen, Leber- und Laubmooſe, Marſilaceen, Lycopodiaceen und Farrenkräuter mit eingerechnet —, auf der Feſte und in dem weiten Meeresbecken in dem dermaligen Zuſtande des organiſchen Erdenlebens unſeres Planeten vorhanden ſind? keiner directen wiſſenſchaftlichen Löſung fähig iſt; ſo bleibt uns nur übrig einen annähernden Weg zu verſuchen und gewiſſe untere Grenzzahlen (numeriſche Angaben der Minima) wahrſcheinlich zu machen. Ich habe ſeit dem Jahre 1815 in den arithmetiſchen Betrachtungen über die Pflanzen-Geographie zuerſt die Zahlen für das Verhältniß ergründet, in welchem die Summe der Arten einzelner natürlicher Familien zu der ganzen Maſſe der Phanerogamen in ſolchen Ländern ſteht, wo die letztere genügend beſtimmt iſt. Robert Brown, der größte Botaniker unſerer Zeitgenoſſen, hatte ſchon vor mir das numeriſche Verhältniß der Hauptabtheilungen: der Acotylen (Agamen, Cryptogamen oder Cellular-Pflanzen) zu den Cotyledoneen (Phanerogamen oder Gefäß-Pflanzen), der Monocotylen (Endogenen) zu den Dicotylen (Exogenen), beſtimmt. Er findet das Verhältniß der Monocotylen zu den Dicotylen in der Tropen-Zone

wie 1 : 5, in der kalten Zone unter den Parallelen von 60° nördlicher und 55° südlicher Breite wie 1 : 2½. (Robert Brown, General remarks on the Botany of Terra Australis in Flinders Voyage Vol. II. p. 338.) Nach der in jenem Werke entwickelten Methode werden die abſoluten Zahlen der Species in drei großen Abtheilungen des Gewächsreichs mit einander verglichen. Ich bin zuerſt von dieſen Hauptabtheilungen zu den einzelnen Familien übergegangen, und habe die Zahl der Arten, die jede derſelben enthält, in ihrem Verhältniß zu der ganzen Maſſe von Phanerogamen betrachtet, welche einer Zone angehört. (Vergl. meine Schrift: De distributione geographica Plantarum secundum coeli temperiem et altitudinem montium, 1817, p. 24—44, und die weitere Entwicklung der numeriſchen Verhältniſſe, die ich in dem Dictionnaire des Sciences naturelles T. XVIII. 1820 p. 422—436 und in den Annales de Chimie et de Physique T. XVI. 1821 p. 267—292 geliefert habe.)

Die Zahlenverhältniſſe der Pflanzenformen und die Geſetze, welche man in ihrer geographiſchen Vertheilung beobachtet, laſſen ſich nämlich auf zwei ſehr verſchiedene Weiſen betrachten. Wenn man die Pflanzen, in ihrer Anordnung nach natürlichen Familien, ſtudirt, ohne auf ihre geographiſche Vertheilung zu achten, ſo fragt

Digitized by Google

man: welches ſind die Grundformen, Typen der Organiſation, nach denen die größte Anzahl ihrer Arten gebildet ſind? giebt es mehr ſpelzblüthige (Glumaceen) als Compoſeen auf der Erde? machen etwa dieſe zwei Pflanzenordnungen zuſammen ein Viertheil der Phanerogamen aus? wie iſt das Verhältniß der Monocotylen zu den Dicotylen? Dieſes ſind Fragen der allgemeinen Phytologie, der Wiſſenſchaft, welche die Organiſation der Gewächſe und ihre gegenſeitige Verkettung, alſo den dermaligen Zuſtand der Vegetation, unterſucht.

Betrachtet man dagegen die Pflanzenarten, die man nach der Analogie ihres Baues vereinigt hat, nicht auf abſtractem Wege, ſondern nach ihren klimatiſchen Verhältniſſen, nach ihrer Vertheilung auf dem Erdballe; ſo bieten dieſe Fragen ein ganz anderes Intereſſe dar. Man unterſucht dann, welches die Pflanzenfamilien ſind, die in der heißen Zone mehr als gegen den Polarkreis hin über die anderen Phanerogamen herrſchen? Man fragt: ſind die Compoſeen unter gleicher geographiſcher Breite oder zwiſchen gleichen Iſothermen-Linien zahlreicher in der Neuen als in der Alten Welt? folgen die Formen, welche vom Aequator nach den Polen zu vorzuwalten aufhören, bei dem Aufſteigen auf die Aequatorial-Gebirge einem ähnlichen Geſetze der Abnahme? weichen die Verhältniſſe der Familien zu der ganzen Maſſe der Phanerogamen, unter gleichen Iſothermen-Linien, in der

Digitized by Google

gemäßigten Zone dieſſeits und in der gemäßigten jenſeits des Aequators von einander ab? Dieſe Fragen gehören der eigentlichen Pflanzen-Geographie an, und knüpfen ſich an die wichtigſten Aufgaben, welche die Meteorologie und die Phyſik der Erde darbieten können. Vom Vorherrſchen gewiſſer Pflanzenfamilien hängt auch der Charakter der Landſchaft, der Anblick einer öden oder geſchmückten, einer lachenden oder zugleich majeſtätiſchen Natur ab. Der Ueberfluß an Gräſern, welche große Savanen bilden, die Menge nährender Palmen oder geſellig lebender Zapfenbäume haben mächtig auf den materiellen Zuſtand der Völker, auf ihre Sitten und Gemüthsſtimmung, auf die mehr oder minder raſche Entwickelung ihres Wohlſtandes eingewirkt.

Bei dem Studium der geographiſchen Vertheilung der Formen kann man die Arten, die Gattungen und die natürlichen Familien abgeſondert ins Auge faſſen. Oft bedeckt eine einzige Pflanzenart, beſonders unter den geſelligen Pflanzen, eine weite Landesſtrecke. So verhalten ſich im Norden Tannen- oder Kieferwälder und Heiden (ericeta), in Spanien Ciſtus-Gebüſche, im tropiſchen Amerika die Gruppirungen einer und derſelben Art von Cactus, Croton, Brathys oder Bambusa Guadua. Es iſt intereſſant dieſe Verhältniſſe der individuellen Vermehrung und organiſchen Entwickelung näher zu unterſuchen. Man kann fragen, welche Art in einer

Digitized by Google

gewiſſen Zone die meiſten Individuen hervorbringt; oder bloß die Familien nennen, denen in verſchiedenen Klimaten die vorherrſchenden Arten angehören. In einer ſehr nördlichen Gegend, wo die Compoſeen und die Farrenkräuter zur Summe aller Phanerogamen in den Verhältniſſen von 1 : 13 und 1 : 25 ſtehen (d. h. wo man dieſe Verhältniſſe findet, wenn man die Geſammtzahl aller Phanerogamen durch die Anzahl der Species aus der Familie der Compoſeen oder der Farrenkräuter dividirt), kann dennoch eine einzige Farrenkraut-Species zehnmal mehr Erdreich bedecken als alle Arten der Compoſeen zuſammengenommen. In dieſem Falle herrſchen die Farrenkräuter über die Compoſeen durch ihre Maſſe, durch die Anzahl der Individuen, welche zu derſelben Art von Pteris oder Polypodium gehören; ſie herrſchen aber nicht vor, wenn nur die Zahl der verſchiedenen ſpecifiſchen Formen der Filices und der Compoſeen mit der Summe aller Phanerogamen verglichen wird. Da nun die Vervielfältigung nicht bei allen Arten den nämlichen Geſetzen folgt, da nicht alle gleich viel Individuen erzeugen; ſo entſcheiden die Quotienten, welche die Arten einer Familie, in die Summe aller Phanerogamen dividirt, angeben, nicht allein über das Beſtimmende in dem Eindruck der Landſchaft, über die Phyſiognomie der Natur in den verſchiedenen Gegenden des Erdbodens. Beſchäftigt den reiſenden Botaniker die

häufige Wiederholung derſelben Species, ihre Maſſe, die dadurch bewirkte Einförmigkeit der Vegetation; ſo feſſelt noch mehr ſeine Aufmerkſamkeit die Seltenheit mancher anderen, den Menſchen nützlichen Arten. In den Tropen-Gegenden, wo die Rubiaceen, Myrten-Gewächſe, Leguminoſen oder Terebinthaceen die Wälder bilden, iſt man erſtaunt die Stämme der Cinchona, gewiſſer Arten von Mahagony (Swietenia), Haematoxylon, Styrax und balſamduftendem Myroxylum ſo ſpärlich anzutreffen. Ich erinnere hier an die Vereinzelung der köſtlichen Fieberrindenbäume (Cinchona-Species), welche wir an dem Abfall der Hochebenen von Bogota und Popayan, wie in der Umgegend von Loxa, gegen das ungeſunde Thal des Catamayo und den Amazonenſtrom herabſteigend, zu beobachten Gelegenheit hatten. Die China-Jäger, Cazadores de Cascarilla (ſo nennt man in Loxa die Indianer und Meſtizen, welche jährlich die wirkſamſte aller Chinarinden, die der Cinchona Condaminea, in den einſamen Gebirgen von Caxanuma, Urituſinga und Rumiſitana einſammeln), klettern mit Gefahr auf die Spitzen der höchſten Waldbäume, um eine weite Ausſicht zu gewinnen und die zerſtreut wachſenden, ſchlank aufſtrebenden Cinchona-Stämme durch den röthlichen Schein der großen Blätter zu erkennen. Die mittlere Temperatur dieſer wichtigen Waldgegend iſt (bei 4° bis 4°½ ſüdl. Br.) in 6000 bis 7500 Fuß abſoluter Höhe

Digitized by Google

12°½ bis 16° Réaum. (Humboldt und Bonpland, Plantes équinoxiales T. I. p. 33 tab. 10.)

Bei Betrachtung der Verbreitung der Species kann man auch, abgesehen von ihrer individuellen Vervielfältigung und Masse, die absolute Anzahl der Arten, die zu jeder Familie gehören, mit einander vergleichen. Eine solche Vergleichungsart hat Decandolle in dem Werke: Regni vegetabilis Systema naturale (T. I. p. 128, 396, 439, 464, 510) angewandt. Kunth hat sie bei mehr als 3300 bis jetzt bekannten Composeen ausgeführt. Sie zeigt nicht an, welche Familie durch Masse der Individuen oder Zahl der Arten vor den übrigen Phanerogamen vorherrscht, sondern nur, wie viele von den Arten einer und derselben Familie diesem, wie viele jenem Lande oder Welttheile als einheimisch angehören. Die Resultate dieser Methode sind im ganzen genauer, weil man dazu durch das sorgfältige Studium der einzelnen Familien gelangt, ohne daß es nöthig sei die ganze Zahl der Phanerogamen jedes Landes zu kennen. Die mannigfaltigsten Formen der Farrenkräuter z. B. finden sich unter den Wendekreisen; in den gemäßigten feuchten und beschatteten Gebirgsgegenden der Inseln bietet dort jedes Genus die meisten Arten dar. Wenn in der gemäßigten Zone deren weniger sind als zwischen den Wendekreisen, so vermindert sich ihre absolute Anzahl noch mehr gegen die Pole hin. Weil

nun die kalte Zone, z. B. Lapland, Arten der Familie nährt, welche der Kälte mehr widerstehen als die meisten anderen Phanerogamen; so herrschen dennoch, trotz der geringen absoluten Zahl der nordischen Arten von Farren, nach der Verhältnißzahl dieser Arten zu allen dortigen Phanerogamen, die Farrenkräuter in Lapland mehr vor anderen Pflanzen vor als in Frankreich und in Deutschland. In den beiden letztgenannten Ländern sind die Quotienten $^1/_{73}$ und $^1/_{71}$; in Lapland ist der Quotient $^1/_{25}$. Diese Zahlenverhältnisse (die Arten jeder Familie in die ganze Masse der Phanerogamen der Floren dividirt) habe ich 1817 in meinen **Prolegomenis de distributione geographica Plantarum** bekannt gemacht und in der späteren französischen Schrift über die **Pflanzen-Vertheilung** auf dem Erdboden nach den großen Arbeiten Robert Brown's berichtigt. Sie weichen, wenn man von dem Aequator zu den Polen fortschreitet, ihrer Natur nach von den Verhältnissen ab, welche sich aus der Vergleichung der **absoluten** Anzahl der in jeder Familie vorkommenden Arten ergiebt. Man sieht oft den Werth der Brüche zunehmen durch Abnahme des Nenners, während die absolute Zahl der Species verringert ist. Bei der Methode der **Brüche**, welche ich, als der Pflanzen-Geographie ersprießlicher, befolge, giebt es nämlich zwei Variable; denn geht man von Einer isothermen Linie in die andere

Digitized by Google

über, ſo ſieht man die Totalſumme der Phanerogamen nicht in demſelben Verhältniſſe ſich ändern als die Zahl der Arten einer beſonderen Familie.

Wenn man von der Betrachtung dieſer Arten zu der Betrachtung der Abtheilungen fortſchreitet, welche die natürliche Methode nach einer idealen Stufenfolge von Abſtractionen vorzeichnet, ſo kann man ſein Augenmerk auf die Gattungen oder Geſchlechter (Genera), auf Familien oder auf noch höhere Claſſen richten. Es giebt einige Gattungen, auch ganze Familien, die ausſchließlich gewiſſen Zonen angehören: nicht bloß weil ſie nur unter beſondrer Vereinigung klimatiſcher Bedingungen gedeihen, ſondern auch weil ſie nur in ſehr beſchränkten Localitäten entſtanden und in ihren Wanderungen gehemmt worden ſind; es giebt aber eine größere Zahl von Gattungen und Familien, welche in allen Erdſtrichen und in allen Höhen-Regionen ihre Repräſentanten haben. Die erſten über die Vertheilung der Formen gemachten Unterſuchungen betrafen die Gattungen allein. Sie finden ſich in einem ſchätzbaren Werke von Treviranus, in ſeiner Biologie (Bd. II. S. 47, 63, 83 und 129). Dieſe Methode iſt aber weniger geeignet allgemeine Reſultate zu liefern als die, welche die Anzahl der Arten jeder Familie oder die großen Hauptabtheilungen (Acotylen, Mono- und Dicotylen) mit der Anzahl aller Phanerogamen vergleicht. In der kalten



Digitized by Google

Zone nimmt die Mannigfaltigkeit der Formen dem Gattungswerthe nach (d. i. die Zahl der Genera) nicht in gleichem Grade ab wie die der Species; man findet dort verhältnißmäßig mehr Gattungen bei einer kleineren Zahl von Arten (Decandolle, Théorie élémentaire de la Botanique p. 190; Humboldt, Nova genera et species Plantarum T. I. p. XVII und L). Faſt eben ſo verhält es ſich auf dem Gipfel hoher Gebirge, welche einzelne Glieder aus einer großen Menge von Gattungen beherbergen, von denen man geneigt wäre anzunehmen, daß ſie ausſchließlich der Vegetation der Ebene angehörten.

Ich habe geglaubt die verſchiedenen Geſichtspunkte andeuten zu müſſen, aus welchen man die Geſetze der geographiſchen Pflanzen-Vertheilung betrachten kann. Nur wenn man jene Geſichtspunkte mit einander verwechſelt, findet man Widerſprüche, welche mit Unrecht der Unſicherheit der Beobachtung zugeſchrieben werden (Jahrbücher der Gewächskunde Bd. I. Berlin 1818 S. 18, 21, 30). Wenn man ſich der Ausdrücke bedient: „dieſe Form oder dieſe Familie verliert ſich gegen die kalte Zone hin; ſie hat ihre wahre Heimath unter dem und dem Parallelkreiſe; es iſt eine ſüdliche Form; ſie iſt in der gemäßigten Zone überwiegend“: ſo muß beſtimmt geſagt werden, ob man von der abſoluten Anzahl der Arten, ihrer mit den Breitengraden zu- oder

Digitized by Google

abnehmenden abſoluten Häufigkeit ſpricht; oder ob gemeint iſt, daß eine Familie, mit der ganzen Zahl der Phanerogamen einer Flora verglichen, vor anderen Pflanzenfamilien vorherrſcht. Der ſinnliche Eindruck des Vorherrſchens beruht gerade auf dem Begriff der relativen Menge.

Die Phyſik der Erde hat ihre numeriſchen Elemente wie das Weltſyſtem, und man wird erſt allmählich durch die vereinigten Arbeiten reiſender Botaniker zur Kenntniß der wahren Geſetze gelangen, welche die geographiſche und klimatiſche Vertheilung der Pflanzenformen beſtimmen. Ich habe bereits erwähnt, daß in der gemäßigten Zone der nördlichen Hemiſphäre die Compoſeen (Synanthereen) und die Glumaceen (mit dieſem letzten Namen belege ich die drei Familien der Gräſer, der Cyperoiden und der Juncaceen) den vierten Theil aller phanerogamiſchen Gewächſe ausmachen. Folgende Verhältnißzahlen ſind die Reſultate meiner Unterſuchungen für 7 große Familien des Gewächsreichs in derſelben gemäßigten Zone:

Glumaceen $^1/_8$ (Gräſer allein $^1/_{12}$)
Compoſeen $^1/_8$
Leguminoſen $^1/_{16}$
Labiaten $^1/_{24}$
Umbelliferen $^1/_{40}$
Amentaceen (Cupuliferen, Betulineen und Salicineen) $^1/_{45}$
Cruciferen $^1/_{79}$.

Die Formen der organiſchen Weſen ſtehen in gegenſeitiger Abhängigkeit von einander. Die Einheit der Natur iſt die, daß dieſe Formen nach Geſetzen, welche wahrſcheinlich an lange Zeitperioden gebunden ſind, einander beſchränken. Wenn man auf irgend einem Punkte der Erde die Anzahl der Arten von einer der großen Familien der Glumaceen, der Leguminoſen oder der Compoſeen genau kennt; ſo kann man mit einer gewiſſen Wahrſcheinlichkeit, annähernd, ſowohl auf die Zahl aller Phanerogamen als auf die Zahl der eben daſelbſt wachſenden Arten der übrigen Pflanzenfamilien ſchließen. Die Zahl der Cyperoiden beſtimmt die der Compoſeen, die Zahl der Compoſeen die der Leguminoſen; ja dieſe Schätzungen ſetzen uns in den Stand zu erkennen, in welchen Claſſen und Ordnungen die Floren eines Landes noch unvollſtändig ſind; ſie lehren, wenn man ſich hütet ſehr verſchiedene Vegetations-Syſteme mit einander zu verwechſeln, welche Erndte in einzelnen Familien noch zu erwarten iſt.

Die Vergleichung der Zahlenverhältniſſe der Familien in verſchiedenen bereits wohl durchforſchten Zonen hat mich zur Erkenntniß der Geſetze geführt, nach denen die Pflanzengeſtalten, welche eine natürliche Familie bilden, von dem Aequator zu den Polen numeriſch ab- oder zunehmen, wenn man ſie nämlich mit der ganzen Maſſe der jeder Zone eigenthümlichen

Digitized by Google

Phanerogamen vergleicht. Es iſt dabei neben der Richtung der Zunahme auch ihre Schnelligkeit, d. h. das Maaß der Zunahme, zu beachten. Man ſieht den Nenner des Bruches, welcher das Verhältniß ausdrückt, wachſen oder abnehmen. So z. B. mindert ſich die ſchöne Familie der Leguminoſen von der Aequinoctial-Zone nach dem Nordpol hin. Wenn man für die heiße Zone (Br. 0° bis 10°) das Verhältniß $^1/_{10}$ findet; ſo ergiebt ſich für den Theil der gemäßigten Zone, der zwiſchen 45° und 52° liegt, $^1/_{18}$, für die eiſige Zone (Br. 67° und 70°) nur $^1/_{35}$. Eben die Richtung, welcher die große Familie der Leguminoſen (Zunahme gegen den Aequator hin) folgt, haben die Rubiaceen, die Euphorbiaceen und vor allem die Malvaceen. Entgegengeſetzt vermindern ſich gegen die heiße Zone hin die Gräſer und Juncaceen (letztere mehr noch als die erſteren), die Ericeen und Amentaceen. Die Compoſeen, Labiaten, Umbelliferen (Doldengewächſe) und Cruciferen nehmen von der temperirten Zone gegen den Pol und den Aequator ab, am ſchnellſten die Umbelliferen und Cruciferen in der letzten Richtung: während in der gemäßigten Zone die Cruciferen ſchon dreifach häufiger in Europa als in den Vereinigten Staaten von Nordamerika auftreten. Die Labiaten verſchwinden bis auf eine, die Umbelliferen bis auf zwei Arten in Grönland, wo die ganze Zahl der Phanerogamen nach Hornemann doch noch bis auf 315 Arten ſteigt.

Digitized by Google

Man muß dabei bemerken, daß die Entwickelung der Pflanzen verſchiedener Familien und die Vertheilung der Formen weder von den geographiſchen Breiten noch ſelbſt von den iſothermen Breiten allein abhängt; ſondern daß die Quotienten auf einer und derſelben iſothermen Linie der gemäßigten Zone nicht immer gleich ſind, z. B. in den Ebenen Amerika's und in denen des Alten Continents. Innerhalb der Wendekreiſe beſteht ein ſehr merklicher Unterſchied zwiſchen Amerika, Oſtindien und den Weſtküſten von Afrika. Die Vertheilung der organiſchen Weſen auf der Erde hängt nicht bloß von ſehr zuſammengeſetzten thermiſchen und klimatiſchen Verhältniſſen ab, ſondern auch von geologiſchen Urſachen, welche uns faſt ganz unbekannt bleiben, da ſie durch den urſprünglichen Zuſtand der Erde und durch Cataſtrophen bewirkt worden ſind, die nicht alle Theile unſeres Planeten gleichzeitig betroffen haben. Die großen Dickhäuter fehlen heut zu Tage in der Neuen Welt, während wir ſie in Aſien und Afrika noch unter analogen Klimaten antreffen. Dieſe Verſchiedenheiten müſſen uns nicht vom Spähen nach den Naturgeſetzen abwenden, ſondern vielmehr anreizen dieſe in allen ihren Verwickelungen zu ſtudiren.

Die numeriſchen Geſetze der Familien, die oft ſo auffallende Uebereinſtimmung der Verhältnißzahlen da, wo die Arten, welche dieſe Familien bilden, großentheils verſchieden ſind: führen in das geheimnißvolle Dunkel,

Digitized by Google

von dem alles bedeckt iſt, was mit der Fixirung organiſcher Typen in Thier- und Pflanzenarten zuſammenhängt, was vom Sein zum Werden leitet. Ich nehme die Beiſpiele von zwei lange durchforſchten benachbarten Ländern, Frankreich und Deutſchland, her. In Frankreich fehlen viele Arten der Gräſer, der Umbelliferen und Cruciferen, der Compoſeen, Leguminoſen und Labiaten, welche in Deutſchland zu den gemeinſten gehören; und doch ſind die Verhältnißzahlen der eben genannten ſechs großen Familien faſt identiſch. Ich ſtelle ſie hier neben einander:

| Familien. | Deutſchland. | Frankreich. |
|---|---|---|
| Gramineen | 1/13 | 1/13 |
| Umbelliferen | 1/22 | 1/21 |
| Cruciferen | 1/18 | 1/19 |
| Compoſeen | 1/8 | 1/7 |
| Leguminoſen | 1/18 | 1/16 |
| Labiaten | 1/26 | 1/24. |

Dieſe Uebereinſtimmung in dem Verhältniß der Zahl der Arten einer Familie zu der ganzen Maſſe der Phanerogamen Deutſchlands und Frankreichs würde keineswegs ſtatt finden, wenn die fehlenden deutſchen Arten nicht durch andere Typen derſelben Familien ergänzt wären. Diejenigen, welche gern von allmählichen Umänderungen der Arten träumen und die, benachbarten Inſeln eigenthümlichen Papageien als umgewandelte Species

Digitized by Google

betrachten, werden die wunderſame Gleichheit obiger Verhältnißzahlen einer Migration derſelben Arten zuſchreiben, welche durch klimatiſche, Jahrtauſende lang dauernde Einwirkungen ſich verändert haben und ſich ſo ſcheinbar erſetzen. Warum aber iſt unſer gemeines Heidekraut (Calluna vulgaris), warum ſind unſere Eichen nicht öſtlich vom Ural-Gebirge aus Europa in das nördliche Aſien vorgedrungen? Warum giebt es keine Art der Gattung Rosa in der ſüdlichen, faſt keine Calceolaria in der nördlichen Hemiſphäre? Temperatur-Bedürfniſſe können das nicht erklären. Thermiſche Verhältniſſe allein machen uns ſo wenig als die Hypotheſe der Pflanzen-Migrationen, ſtrahlenförmig von gewiſſen Centralpunkten ausgehend, die jetzige Vertheilung der Formen (feſter Formen des Organismus) begreiflich. Thermiſche Verhältniſſe erläutern kaum die particuläre Erſcheinung, wie einzelne Arten in den Ebenen gegen die Pole hin, oder an dem Abhang der Gebirge in ſenkrechter Höhe beſtimmte Grenzen finden, die ſie nicht überſchreiten. Der Vegetations-Cyclus jeder Species, ſo verſchieden auch ſeine Dauer ſein mag, bedarf eines gewiſſen Minimums von Wärmegraden zu ſeinem Gedeihen. (Playfair in den Transactions of the Royal Soc. of Edinb. Vol. V. 1805 p. 202; Humboldt über die Summe der Thermometergrade, welche ein Vegetations-Cyclus der Cerealien bedarf, in Mém.

sur les Lignes isothermes p. 96; Boussingault, Économie rurale T. II. p. 659, 663 und 667; Alphonse Decandolle sur les causes qui limitent les espèces végétales 1847 p. 8.) Aber alle Bedingungen der Existenz einer Pflanze in ihrer natürlichen Verbreitung oder Cultur (Bedingungen des geographischen Abstands vom Pole und der Höhe des Standorts) verwickeln sich noch durch die Schwierigkeit den Anfang des thermischen Vegetations-Cyclus zu bestimmen; durch den Einfluß, welchen die ungleiche Vertheilung derselben Quantität Wärme in Gruppen einander folgender Tage und Nächte auf die Erregbarkeit, die fortschreitende Entwickelung und den ganzen Lebensproceß ausübt; endlich durch die Nebenwirkungen hygrometrischer und electrischer Luftverhältnisse.

Meine Untersuchungen über die numerischen Gesetze in Vertheilung der Formen werden einst auch mit einigem Erfolg auf die verschiedenen Classen der Wirbelthiere angewandt werden können. Die reichen Sammlungen des Muséum d'histoire naturelle im Jardin des Plantes zu Paris enthielten nach ohngefähren Schätzungen bereits 1820 über 56000 Arten phanerogamischer und cryptogamischer Pflanzen in den Herbarien, 44000 Insecten (eine wohl zu kleine Zahl, doch mir von Latreille mitgetheilt), 2500 Fische, 700 Reptilien, 4000 Vögel und 500 Säugethier-Arten. Europa besitzt ohngefähr 80

Digitized by Google

Säugethiere, 400 Vögel, 30 Reptilien; es giebt alſo in der nördlichen gemäßigten Zone 5mal ſo viel Vögelarten als Säugethiere (wie es in Europa 5mal ſo viel Compoſeen als Amentaceen und Coniferen, 5mal ſo viel Leguminoſen als Orchideen und Euphorbiaceen giebt). In der ſüdlichen gemäßigten Zone verhalten ſich auch, auffallend genug übereinſtimmend, die Säugethiere zu den Vögeln wie 1 : 4,3. Die Vögel, und mehr noch die Reptilien, nehmen gegen die heiße Zone ſtärker zu als die Säugethiere. Man könnte nach Cuvier's Forſchungen glauben, daß das Verhältniß früher anders geweſen, daß viel mehr Säugethiere durch Umwälzungen untergegangen ſind als Vögel. Latreille hat gezeigt, welche Gruppen der Inſecten nach dem Pole, welche nach dem Aequator hin zunehmen. Illiger hat die Heimath von 3800 Vögeln nach den Welttheilen angegeben: weit weniger belehrend, als es nach den Zonen geſchehen ſein würde. Es läßt ſich erklären, wie auf einem gegebenen Erdraume die Individuen einer Pflanzen- oder Thierclaſſe einander der Zahl nach beſchränken, wie nach Kampf und langem Schwanken durch die Bedürfniſſe der Nahrung und Lebensart ſich ein Zuſtand des Gleichgewichts einſtellte; aber die Urſachen, welche, nicht die Zahl der Individuen einer Form, ſondern die Formen ſelbſt räumlich abgegrenzt und in ihrer typiſchen Verſchiedenheit begründet haben, liegen

Digitized by Google

unter dem undurchdringlichen Schleier, der noch unſeren Augen alles verdeckt, was den Anfang der Dinge und das erſte Erſcheinen organiſchen Lebens berührt.

Wenn man, wie ich ſchon in dem Eingange zu dieſer Erläuterung erinnert habe, den Verſuch machen will auf eine annähernde Weiſe die Grenzzahl (franzöſiſche Mathematiker ſagen le nombre limite) anzugeben, unter welcher die Summe aller auf der ganzen Erde vorhandenen Phanerogamen nicht angenommen werden darf; ſo kann die Vergleichung der ſchon erkannten Verhältnißzahlen der Pflanzenfamilien mit der Zahl der Arten, die unſere Herbarien enthalten und die in großen botaniſchen Gärten cultivirt werden, dabei am ſicherſten leiten. Wir haben eben erinnert, daß ſchon 1820 die Herbarien des Jardin des Plantes zu Paris auf 56000 Species geſchätzt wurden. Ich erlaube mir keine Vermuthung über das, was die Herbarien in England enthalten; aber das große Pariſer Herbarium, welches Benjamin Deleſſert, unter den edelſten Aufopferungen, zu allgemeiner und freier Benutzung aufgeſtellt hat, wurde bei ſeinem Tod auf 86000 Species angegeben: faſt gleich der Zahl, die Lindley noch 1835 (Introduction to Botany, 2d ed. p. 504) muthmaßlich ſogar für die Zahl der Arten „auf der ganzen Erde“ hielt. Wenige Herbarien ſind mit Sorgfalt gezählt, nach vollendeter, ſtreng und gleichmäßig durchgeführter Abſonderung der

Varietäten geſichtet. Dazu iſt die Zahl der Pflanzen, welche einzelne kleinere Herbarien enthalten und welche in den großen ſogenannten allgemeinen fehlen, nicht gering. Dr. Klotzſch ſchätzt die Geſammtzahl der Phanerogamen in dem großen, ihm als Cuſtos anvertrauten, königlichen Herbarium zu Schöneberg bei Berlin jetzt auf 74000 Arten.

Loudon's nützliches Werk (Hortus britannicus) giebt einen ohngefähren Ueberblick der Arten, welche in der Geſammtheit der engliſchen Gärten cultivirt werden oder in nicht ſehr ferner Zeit cultivirt worden ſind. Mit den einheimiſchen Pflanzen zählt die Ausgabe von 1832 genau 26660 phanerogamiſche Pflanzen auf. Mit dieſer großen Zahl einſt und jetzt cultivirter Pflanzen in allen Theilen Großbritanniens iſt nicht zu verwechſeln, „was gleichzeitig ein einzelner botaniſcher Garten" an lebenden Pflanzen aufzuweiſen hat. In dieſer Hinſicht iſt ſeit langer Zeit der botaniſche Garten bei Berlin für einen der reichſten in Europa gehalten worden. Der Ruf dieſes außerordentlichen Reichthums hat früher auf einer bloß ungefähren Abſchätzung beruht; und, wie mein vieljähriger Freund und Mitarbeiter, Profeſſor Kunth, ſich ſehr richtig ausdrückt (handſchriftl. Notiz, dem Gartenbau-Verein mitgetheilt im Dec. 1846), „erſt nach Anfertigung eines ſyſtematiſchen Catalogs, der auf ſtrenge Unterſuchung

der Species gegründet ist, konnte eine wirkliche Zählung vorgenommen werden. Diese Zählung ergab etwas über 14060 Arten; und wenn man von diesen 375 cultivirte Farren abzieht, so bleiben 13685 Phanerogamen: unter denen sich an 1600 Compoſeen, 1150 Leguminoſen, 428 Labiaten, 370 Umbelliferen, 460 Orchideen, 60 Palmen, und 600 Gräſer und Cyperaceen befinden. Vergleicht man nun mit obigen Angaben die Zahl der in neueren Werken bereits beſchriebenen: Compoſeen (Decandolle und Walpers) ohngefähr 10000, Leguminoſen 8070, Labiaten (Bentham) 2190, Umbelliferen 1620, Gräſer 3544, und Cyperaceen 2000 (Kunth, Enumeratio Plantarum); ſo erkennt man, daß der Berliner botaniſche Garten von den ſehr großen Familien (Compoſeen, Leguminoſen und Gräſern) nur $1/7$, $1/8$ und $1/9$, von den kleinen Familien (Labiaten und Umbelliferen) wohl $1/5$ oder $1/4$ der bereits beſchriebenen Arten cultivirt. Schätzt man daher die Zahl der gleichzeitig in allen botaniſchen Gärten Europa's cultivirten verſchiedenartigen Phanerogamen auf 20000; ſo findet man, da die cultivirten Phanerogamen ohngefähr der achte Theil der beſchriebenen und in den Herbarien befindlichen zu ſein ſcheinen, daß die Zahl der letzteren nahe an 160000 betragen muß. Dieſe Abſchätzung darf ſchon deshalb nicht für übertrieben gelten, weil von vielen der größeren Familien, z. B. den Guttiferen, Malpighiaceen, Melaſtomeen, Myrtaceen

und Rubiaceen, kaum der hundertste Theil unseren Gärten angehört." Legt man die Zahl von Loudon's Hortus britannicus (26660 Species) zum Grunde, so steigt, nach derselben, der handschriftlichen Notiz des Professors Kunth hier entlehnten, wohlbegründeten Schlußfolge, die Schätzung der 160000 auf 213000 Arten; und diese Schätzung ist noch eine sehr mäßige, da Heynhold's Nomenclator botanicus hortensis (1846) die cultivirten Phanerogamen gar auf schon 35600 anschlägt. Im ganzen sind demnach, und diese Folgerung ist auf den ersten Blick auffallend genug, gegenwärtig fast mehr phanerogamische Pflanzenarten durch Gärten, Beschreibungen und Herbarien bekannt als Insecten. Nach der Mittelzahl der Angaben mehrerer der ausgezeichnetsten Entomologen, die ich habe befragen können, ist die Zahl der jezt beschriebenen oder in Sammlungen unbeschrieben enthaltenen Insecten zwischen 150000 und 170000 Arten anzuschlagen. Die reiche Berliner Sammlung enthält wohl 90000, worunter etwa 32000 Käfer. Man hat in fernen Landstrichen eine Unzahl von Pflanzen gesammelt, ohne die Insecten mitzubringen, die auf ihnen oder in ihrer Nähe leben. Schränkt man aber diese numerischen Schätzungen auf einen bestimmten, am meisten in Pflanzen und Insecten durchforschten Erdtheil, z. B. auf Europa, ein; so ändert sich das Verhältniß der Lebens-

Digitized by Google

formen von phanerogamiſchen Pflanzen und Inſecten dergeſtalt, daß, da ganz Europa kaum ſieben- bis achttauſend Phanerogamen zählt, die bis jetzt bekannten Inſecten Europa's ein mehr als dreifaches Uebergewicht zeigen. Nach den intereſſanten Mittheilungen meines Freundes Dohrn in Stettin ſind aus der reichen Fauna der Umgegend ſchon über 8700 Inſecten geſammelt, und doch fehlen noch viele Micro-Lepidopteren. Die Zahl der Phanerogamen überſchreitet dort kaum 1000. Die Inſecten-Fauna von Großbritannien wird auf 11600 geſchätzt. Ein ſolches Uebergewicht der Thierformen muß um ſo weniger Wunder nehmen, als große Abtheilungen der Inſecten ſich bloß von thieriſchen Stoffen, andere von agamiſchen Pflanzen (Pilzen, ſelbſt unterirdiſchen) nähren. Bombyx Pini, der Kiefernſpinner, das ſchädlichſte aller Forſtinſecten, wird nach Ratzeburg allein von 35 Schmarotzer-Ichneumoniden beſucht.

Haben uns dieſe Betrachtungen zu dem Verhältniß geführt, in welchem der Inhalt der Gärten zu der Maſſe der ſchon beſchriebenen und in Herbarien aufbewahrten Species ſteht; ſo bleibt uns noch übrig, das Verhältniß der letzteren zu den muthmaßlich auf der Erde dermalen exiſtirenden Formen zu betrachten, d. h. das Minimum derſelben durch die Verhältnißzahlen der Familien, alſo durch gefahrvolle Multipla, zu prüfen. Eine ſolche Prüfung aber giebt ſo geringe Reſultate

Digitized by Google

für die untere Grenze, daß in dieſen ſchon zu erkennen iſt, wie ſelbſt in den großen Familien, welche in der neueſten Zeit als am auffallendſten von den pflanzenbeſchreibenden Botanikern bereichert erſcheinen, wir nur erſt zur Kenntniß eines geringen Theils des vorhandenen Schatzes gelangt ſind. Das Repertorium von Walpers ergänzt Decandolle's Prodromus von 1825 bis zum Jahre 1846. Es werden darin aus der Familie der Leguminoſen 8068 Arten angegeben. Die Verhältnißzahl kann man zu $1/21$ annehmen: da ſie unter den Tropen $1/10$, der mittleren temperirten Zone $1/18$, im kalten Norden $1/33$ iſt. Die beſchriebenen Leguminoſen würden uns alſo nur zur Annahme von 169400 auf der ganzen Erdfläche exiſtirenden Phanerogamen führen, während die Compoſeen, wie oben gezeigt, ſchon für mehr als 160000 bekannte (d. h. beſchriebene und in Herbarien enthaltene) Phanerogamen zeugen. Dieſer Widerſpruch iſt lehrreich und wird noch durch folgende analoge Betrachtungen erläutert.

Die größere Zahl der Compoſeen, von denen Linné nur 785 Species kannte und die jetzt zu 12000 angewachſen ſind, ſcheint dem Alten Continent anzugehören; wenigſtens beſchrieb Decandolle nur 3590 amerikaniſche, gegen 5093 europäiſche, aſiatiſche und afrikaniſche. Dieſer Reichthum an Compoſeen in unſeren Pflanzenſyſtemen iſt aber trügeriſch, er iſt nur ſcheinbar

Digitized by Google

beträchtlich; der Quotient der Familie (zwiſchen den Wendekreiſen $^1/_{15}$, in der temperirten Zone $^1/_7$, in der kalten Zone $^1/_{13}$) läßt erkennen, daß von den Compoſeen noch etwas mehr Arten als von den Leguminoſen dem Fleiß der Reiſenden bisher entgangen ſind: denn mit 12 vervielfältigt, ergiebt ſich auch nur erſt die unwahrſcheinlich geringe Zahl von 144000 Phanerogamen! Die Familien der Gräſer und der Cyperaceen geben noch niedrigere Reſultate, weil verhältnißmäßig noch wenigere Arten derſelben beſchrieben und geſammelt ſind. Man werfe nur einen Blick auf die Carte von Südamerika, und gedenke an den botaniſch gar nicht oder ſo unvollſtändig durchforſchten ungeheuren Raum der Grasfluren von Venezuela, vom Apure und Meta, wie ſüdlich von der Waldregion des Amazonenſtromes: im Chaco, im öſtlichen Tucuman, und in den Pampas von Buenos Aires und Patagonien! Das nördliche und mittlere Aſien bietet einen faſt gleich großen Raum von Steppen dar, in dem aber dicotyliſche Pflanzen (Kräuter) in höherem Maaße mit Gramineen gemiſcht ſind. Hätte man hinlänglichen Grund zu glauben, daß ſchon die Hälfte der phanerogamiſchen Gewächſe unſerer Erde bekannt ſind, und bleibt man für die Zahl dieſer bekannten Arten auch nur bei 160000 oder 213000 ſtehen; ſo muß es von Gräſern, deren allgemeine Verhältnißzahl $^1/_{12}$ zu ſein ſcheint, wenigſtens im erſteren Falle 26000,

im zweiten 35000 verſchiedene Arten geben: von denen erſt $^1/_8$ oder $^1/_{10}$ bekannt ſind.

Der Hypotheſe, daß wir bereits die Hälfte der Phanerogamen der Erdfläche kennen, ſtehen folgende Betrachtungen entgegen. Mehrere Tauſende von mono- und dicotyliſchen Arten, unter denen hohe Baumformen, werden (ich erinnere an meine eigene Expedition) in Gegenden entdeckt, von denen eine ſehr beträchtliche Strecke bereits von ausgezeichneten Botanikern unterſucht worden war. Der von Beobachtern noch nie betretene Theil der Continente übertrifft weit, weit die Größe der von denſelben auch nur oberflächlich durchzogenen. Die größte Mannigfaltigkeit der phanerogamiſchen Vegetation, d. h. die größte Zahl der Arten auf gleicher Area, findet ſich zwiſchen den Wendekreiſen oder in den ſubtropiſchen Zonen. Es iſt alſo um ſo wichtiger, zu erinnern, wie faſt gänzlich unbekannt wir ſind im Neuen Continent nördlich vom Aequator: mit den Floren von Oaxaca, Yucatan, Guatimala, Nicaragua, dem Iſthmus von Panama, dem Choco, Antioquia und der Provincia de los Pastos; ſüdlich vom Aequator mit den Floren des unermeßlichen Waldlandes zwiſchen dem Ucayale, dem Rio de la Madera und dem Tocantin, drei mächtigen Zuflüſſen des Amazonenſtromes, mit den Floren des Paraguay und der Provincia de las Missiones. Von Afrika kennen wir nicht, die Küſten abgerechnet,

Digitized by Google

die Vegetation des ganzen Inneren zwiſchen 15° nördlicher und 20° ſüdlicher Breite; von Aſien nicht die Floren des Süden und Südoſten von Arabien, wo ſich Hochländer von ſechstauſend Fuß Höhe erheben, die Floren zwiſchen dem Thian-ſchan, dem Kuen-lün und dem Himalaya, die von Weſt-China und dem größten Theil der transgangetiſchen Länder. Noch unbekannter iſt dem Botaniker das Innere von Borneo, Neu-Guinea und eines Theils von Auſtralien. Weiter gegen Süden nimmt die Zahl der Arten, wie Joſeph Hooker in ſeiner antarctiſchen Flora nach eigener Anſchauung ſcharfſinnig erwieſen, wunderſam ab. Die drei Inſeln, welche Neu-Seeland bilden, erſtrecken ſich von 34° ½ bis 47° ¼ Breite und haben, da ſie dazu noch Schneeberge von mehr als 8300 Fuß Höhe einſchließen, eine beträchtliche Verſchiedenheit des Klima's. Nur die nördlichſte Inſel iſt ſeit der Reiſe von Banks und Solander bis auf Leſſon, die Gebrüder Cunningham und Colenſo ziemlich vollſtändig durchforſcht; und ſeit mehr als 70 Jahren kennt man noch nicht 700 Phanerogamen der dortigen Flora (Erneſt Dieffenbach, Travels in New Zealand 1843 Vol. I. p. 419). Die Armuth an Pflanzen-Arten entſpricht der Armuth an Thier-Arten. Joſeph Hooker erinnert: „daß Island fünfmal mehr phanerogamiſche Species nährt als Lord Auckland's und Campbell's Inſeln zuſammengenommen, die 8° bis 10° dem Aequator näher auf der ſüdlichen

Halbkugel liegen. In dieſer antarctiſchen Flora herrſcht zugleich Einförmigkeit und eine große Ueppigkeit der Vegetation, unter dem Einfluß eines ununterbrochen kühlen und feuchten Klima's. In dem ſüdlichen Chili, in Patagonien, ja bis zum Feuerlande, von Br. 45° bis 56°, iſt dieſe Einförmigkeit auffallend nicht bloß in der Ebene, ſondern auch auf den Bergen, an deren Abhang dieſelben Arten aufſteigen. Man vergleiche dagegen die Flora des ſüdlichen Frankreichs, in derſelben Breite als die Chonos-Inſeln an den Küſten von Chili, mit der ſchottiſchen Flora von Argyleſhire in derſelben Breite als das Cap Horn; und wie groß iſt nicht die Verſchiedenheit der Arten! In der ſüdlichen Hemiſphäre laufen dieſelben Typen der Vegetation durch viele Breitengrade. Wenn gegen den Nordpol hin noch zehn blühende Phanerogamen in der Walden-Inſel (Br. 80° ½) geſammelt worden ſind, ſo findet ſich gegen den Südpol hin in den Süd-Shetland-Inſeln ſchon unter dem Parallel von 63° kaum eine einzige Grasart." (Joſeph Hooker, Flora antarctica p. 73—75.) Die hier entwickelten Verhältniſſe der Pflanzen-Verbreitung bezeugen, daß die große Maſſe der noch unbeobachteten, ungeſammelten, unbeſchriebenen Phanerogamen den Tropenländern und den an ſie grenzenden 12 bis 15 Breitengraden zugehören.

Es hat mir nicht unwichtig geſchienen, in dieſem wenig bearbeiteten Fache der arithmetiſchen

Botanik den unvollkommenen Zustand unseres Wissens aufzudecken, und numerische Fragen bestimmter zu formuliren, als es bisher hat geschehen können. Bei allem Muthmaßlichen in Zahlenverhältnissen muß man zuerst auf die Möglichkeit sinnen die untere Grenze zu ermitteln: so in der von mir an einem anderen Orte behandelten Frage über das Verhältniß des geprägten Goldes und Silbers zu der Quantität der vorhandenen verarbeiteten edeln Metalle; so in der Frage, wie viele Sterne 10ter bis 12ter Größe am Himmel zerstreuet sind, wie viel der kleinsten telescopischen Sterne die Milchstraße enthalten mag? (John Herschel, Results of astron. Observ. at the Cape of Good Hope 1847 p. 381.) Es steht fest, daß, wenn es möglich wäre die Arten einer der großen phanerogamischen Familien durch Beobachtung ganz zu erforschen, man dadurch zugleich annähernd die ganze Summe der Phanerogamen des Erdkreises (den Inbegriff aller Familien) kennen würde. Je mehr also durch fortschreitende Erforschung unbekannter Landstrecken eine große Familie in der Zahl ihrer Arten allmählich erschöpft wird, desto mehr erhebt sich allmählich die untere Grenze; desto mehr nähert man sich, da die Formen nach noch ungedeuteten Gesetzen des Weltorganismus sich gegenseitig beschränken, der Lösung eines großen numerischen Lebensproblems. Ist aber die Zahl der Organismen selbst

Digitized by Google

conſtant? Entſprießen, nach langen Zeitperioden, nicht neue vegetabiliſche Geſtaltungen dem Boden, während andre ſeltener und ſeltener werden, und endlich verſchwinden? Die Geognoſie mit ihren geſchichtlichen Denkmälern des alten Erdenlebens bejaht den letzten Theil dieſer Frage. „Die Urwelt", um mich der Worte des geiſtreichen Link zu bedienen (Abhandl. der Akad. der Wiſſ. zu Berlin aus dem J. 1846 S. 322), „drängt das Entfernte zuſammen in wunderbare Formen, andeutend gleichſam eine größere Entwickelung und Gliederung in der Nachwelt."

[14] (S. 25.) Iſt die Höhe des Luftoceans und ſein Druck nicht immer derſelbe geweſen.

Der Druck der Atmoſphäre hat einen entſchiedenen Einfluß auf die Geſtalt und das Leben der Gewächſe. Dies Leben iſt, wegen der Fülle und Wichtigkeit der mit Spaltöffnungen verſehenen Blatt-Organe, großentheils nach außen gekehrt. Die Pflanzen leben hauptſächlich an und durch ihre Oberfläche; daher ihre Abhängigkeit von dem umgebenden Medium. Thiere folgen mehr inneren Reizen; ſie geben und unterhalten ſich ſelbſt ihre Temperatur, durch Muskelbewegung ihre electriſchen Strömungen, die chemiſchen Lebensproceſſe, welche

Digitized by Google

von dieſen Strömungen abhangen und auf ſie zurückwirken. Eine Art Haut-Reſpiration iſt eine thätige Lebensfunction der Gewächſe; und dieſe Reſpiration, in ſo fern ſie Verdampfung, Ein- und Aushauchen von Flüſſigkeiten iſt, hängt vom Druck des Luftkreiſes ab. Daher ſind die Alpenpflanzen aromatiſcher, daher ſind ſie behaarter, mit zahlreichen Ausdünſtungs-Gefäßen bedeckt. (S. mein Werk über die gereizte Muskel- und Nervenfaſer Bd. II. S. 142—145.) Denn nach zoonomiſchen Erfahrungen entſtehen Organe um ſo häufiger und bilden ſich um ſo vollkommner aus, je leichter die Bedingungen zu ihren Functionen erfüllt ſind; wie ich an einem andern Orte entwickelt habe. Alpenpflanzen gedeihen darum ſo ſchwer in der Ebene, weil die Reſpiration ihrer äußeren Bedeckungen durch den vermehrten Barometerdruck geſtört wird.

Ob der Luftocean, welcher unſeren Erdkörper umgiebt, ſtets denſelben mittleren Druck ausgeübt hat, iſt völlig unentſchieden. Wir wiſſen nicht einmal genau, ob die mittlere Barometerhöhe an einem und demſelben Orte ſeit hundert Jahren dieſelbe geblieben iſt. Nach Poleni's und Toaldo's Beobachtungen ſchien dieſer Druck veränderlich. Man hat lange an der Richtigkeit dieſer Beobachtungen gezweifelt. Aber die neueren Unterſuchungen des Aſtronomen Carlini machen es faſt wahrſcheinlich, daß in Mailand die mittlere Barometerhöhe im Abnehmen

Digitized by Google

ist. Vielleicht ist das Phänomen sehr örtlich und von Perioden wechselnd niedersteigender Luftströme abhängig.

[15] (S. 26.) Palmen.

Es ist auffallend, daß von dieser majestätischen Pflanzengestalt, von den Palmen, deren einige sich zu mehr als der zwiefachen Höhe des königlichen Schlosses zu Berlin erheben und welche der Inder Amarasinha sehr charakteristisch die Könige unter den Gräsern nannte, bis zu Linné's Tode nur 15 Arten beschrieben waren. Die peruanischen Reisenden Ruiz und Pavon fügten nur 8 hinzu; wir haben, Bonpland und ich, eine größere Länderstrecke von 12° südl. bis 21° nördl. Breite durchstreifend, 20 neue Palmenarten beschrieben, und eben so viele andere unterschieden, die wir namentlich aufgeführt, ohne ihre Blüthen uns vollständig verschaffen zu können (Humboldt de distrib. geogr. Plantarum p. 225—233). Gegenwärtig, 44 Jahre nach meiner Rückkunft aus Mexico, sind mit den ostindischen, von Griffith aufgeführten, aus beiden Continenten schon über 440 Palmenarten methodisch beschrieben. Die 1841 erschienene Enumeratio Plantarum meines Freundes Kunth enthält allein schon 356 Species.

Nur wenige Palmen gehören, wie unsere Coniferen, Quercineen und Betulineen, zu den gesellschaftlich lebenden Pflanzen; so die Moriche-Palme (Mauritia flexuosa),

Digitized by Google

und die zwei Chamärops-Arten, von denen die eine (Ch. humilis) am Ausfluß des Ebro und in Valencia große Länderſtrecken erfüllt, die andere, von uns an dem mexicaniſchen Ufer der Südſee entdeckte (Ch. Mocini), ganz ſtachellos iſt. So wie es Ufer-Palmen als Littoral-Pflanzen giebt, zu denen Cocos und Chamärops gehören; ſo giebt es in der Tropen-Region auch eine eigene Gruppe von Gebirgspalmen, die, wenn ich nicht irre, vor meiner ſüdamerikaniſchen Reiſe ganz unbekannt war. Faſt alle Arten der Palmen-Familie vegetiren in der Ebene bei einer mittleren Temperatur von 22° und 24°. Dieſe ſteigen ſelten bis 1800 Fuß an die Andeskette hinauf; dagegen leben die ſchöne Wachspalme (Ceroxylon andicola), der Palmeto vom Azufral am Paß von Quindiu (Oreodoxa frigida) und die ſchilfartige Kunthia montana (Caña de la Vibora) von Paſto zwiſchen 6000 und 9000 Fuß Höhe über dem Meere: wo das Réaumur'ſche Thermometer oft bei Nacht bis 4°,8 und 6° herabſinkt, und die mittlere Temperatur kaum 11° erreicht. Dieſe Alpen-Palmen ſind unter Nußbäume, taxusblättrige Podocarpus-Arten und Eichen (Quercus granatensis) gemengt. Durch genaue Barometer-Meſſungen habe ich die untere und obere Grenze der Wachspalme beſtimmt. Wir fingen an dem öſtlichen Abhange der Andeskette von Quindiu an ſie erſt in der Höhe von 7440 Fuß zu finden; ſie

Digitized by Google

ſtieg aber bis zur Garita del Paramo und los Volcancitos aufwärts, bis 9100 Fuß. Der ausgezeichnete Botaniker Don Joſé Caldas, welcher lange unſer Begleiter in den Gebirgen von Neu-Granada war und als ein blutiges Opfer des ſpaniſchen Partheihaſſes fiel, hat mehrere Jahre nach meiner Abreiſe im Paramo de Guanacos auch drei Palmenarten ſehr nahe an der ewigen Schneegrenze, alſo wahrſcheinlich in mehr als 13000 Fuß Höhe, gefunden (Semanario de Santa Fé de Bogotá 1809 No. 21 p. 163). Selbſt außerhalb der Tropen-Region, in 28° Breite, erhebt ſich in den Vorbergen des Himalaya Chamaerops Martiana (Wallich, Plantae asiaticae Vol. III. tab. 211) bis zu der Höhe von 5000 engl. Fuß (4690 Par. Fuß).

Betrachten wir die äußerſten geographiſchen und alſo auch klimatiſchen Grenzen der Palmen an Orten, die wenig über dem Meeresſpiegel erhaben ſind, ſo ſehen wir einige Formen (die Dattelpalme, Chamaerops humilis, Ch. palmetto und die Areca sapida von Neu-Seeland) weit in die temperirte Zone beider Hemiſphären, bis in die Gegenden vordringen, wo die mittlere Jahres-Temperatur kaum 11°,2 und 12°,5 erreicht. Wenn man die Culturpflanzen in der Reihe aufſtellt, wie ſie die meiſte Wärme erfordern, von dem Maximum beginnend, ſo folgen: Cacao, Indigo, Piſang, Caffee, Baumwolle, Dattelpalme, Citrus, Oelbaum, ächte Caſtanie und Wein.

Digitized by Google

Die Dattelpalme gelangt mit dem Chamaerops humilis in Europa bis zum Parallel von 43°½ und 44°: z. B. in der genueſiſchen Rivera del Ponente, bei Bordighera zwiſchen Monaco und San Stefano, wo ein Palmengebüſch von mehr als 4000 Stämmen ſteht; in Dalmatien um Spalatro. Auffallend iſt es, das der Chamaerops humilis häufig bei Nizza und in Sardinien iſt, dagegen in der dazwiſchen liegenden Inſel Corſica fehlt. Im Neuen Continent ſteigt der bisweilen 40 Fuß hohe Chamaerops palmetto gegen Norden nur bis 34° Breite, was ſich aus der Krümmung der iſothermen Linien erklärt. In der ſüdlichen Hemiſphäre gehen in Neu-Holland nach Robert Brown (General remarks on the Botany of Terra Australis p. 45) die Palmen, deren es überhaupt nur ſehr wenige (6—7 Arten) giebt, bis 34°; in Neu-Seeland, wo Sir Joſeph Banks zuerſt eine Areca ſah, bis 38°. Afrika, das, ganz dem alten und noch weit verbreiteten Glauben entgegen, arm an Palmen-Species iſt, zeigt ſüdlich vom Aequator nur bis Port Natal unter 30° Breite eine Palme, Hyphaene coriacea. Das Feſtland von Auſtral-Amerika bietet uns faſt dieſelben Grenzen dar. Oeſtlich von der Andeskette, in den Pampas von Buenos Aires und in der ciſplatiniſchen Provinz, reichen die Palmen nach Auguſte de St. Hilaire (Voyage au Brésil p. 60) bis 34° und 35°. Genau eben ſo weit, bis zum Rio Maule,

Digitized by Google

findet man westlich von der Andeskette nach Claude Gay den Coco de Chile (unsere Jubaea spectabilis?), die einzige Palmenart des ganzen Landes Chili. (Vergl. auch Darwin, Journal Ed. von 1845 p. 244 und 256.)

Ich schalte hier aphoristische Bemerkungen ein, welche ich schon im März 1801 auf dem Schiffe niederschrieb, in dem Augenblick, als wir die palmenreiche Mündung des Rio Sinu, westlich vom Darien, verließen, um nach Cartagena de Indias zu segeln.

„Wir haben nun seit zwei Jahren in Südamerika über 27 verschiedene Palmenarten gesehen. Wie viele müssen nicht Commerson, Thunberg, Banks, Solander, beide Forster, Adanson und Sonnerat auf ihren weiten Reisen beobachtet haben! Dennoch kennen unsere Pflanzensysteme, indem ich dies niederschreibe, kaum noch 14 bis 18 systematisch beschriebene Palmenarten. Die Schwierigkeit sich Palmenblüthen zu verschaffen, sie zu erreichen ist in der That größer, als man sich irgend vorstellen kann. Wir haben sie um so mehr gefühlt, als wir unsere Aufmerksamkeit vorzüglich auf Palmen, Gräser, Cyperaceen, Juncaceen, Cryptogamen und alle andere bisher so vernachlässigte Gegenstände gerichtet haben. Die meisten Palmen blühen nur Einmal im Jahre, und zwar dem Aequator nahe in den Monaten Januar und Februar. Von welchem Reisenden hängt es aber ab gerade diese Monate in palmenreichen Gegenden zuzubringen? Vieler Palmen Blüthen-

Digitized by Google

dauer iſt dazu auf ſo wenige Tage eingeſchränkt, daß man faſt immer zu ſpät kommt, und die Palme mit ſchwellendem Ovarium, ohne männliche Blüthe, ſieht. In Strecken von 2000 Quadratmeilen findet man oft nur 3 bis 4 Palmenarten. Wer kann in den Blüthenmonaten zugleich in den palmenreichen Miſſionen am Rio Caroni, in den Morichales an der Mündung des Orinoco, in dem Thal von Caura und Erevato, am Ufer des Atabapo und Rio Negro oder am Abhange des Duida ſein? Dazu die Schwierigkeit die Palmenblüthen zu erlangen, wenn ſie in dicken Wäldern oder an ſumpfigen Ufern (wie am Temi und Tuamini) von 60 Fuß hohen, mit Stacheln gepanzerten Stämmen hangen. Wer in Europa ſich zu einer naturhiſtoriſchen Reiſe vorbereitet, bildet ſich Träume: von Scheeren und krummen Meſſern, die, an Stangen befeſtigt, alles erhaſchen ſollen; von Knaben, die, beide Füße durch einen Strick verbunden, die höchſten Bäume erklimmen. Dieſe Träume bleiben leider faſt alle unerfüllt; das Gelangen zur Blüthenſcheide iſt, der großen Höhe wegen, unausführbar. In den Miſſions-Anſiedelungen des Flußnetzes der Guyana befindet man ſich unter Indianern, die ihre Armuth, ihr Stoicismus und ihre Uncultur reich und unbedürftig machen, ſo daß weder Geld noch Anerbietungen von Geſchenken ſie bewegen drei Spannen lang den Fußſteig, falls es einen giebt, zu verlaſſen. Solche unbezwingliche Kälte

Digitized by Google

der Indianer erzürnt den Europäer um so mehr, als man eben diese Menschenrace mit unbegreiflicher Leichtigkeit alles erklimmen sieht, wohin der eigene Hang sie treibt: z. B. um einen Papagei, eine Iguane oder einen Affen zu erhaschen, der, vom Pfeil verwundet, sich mit dem Rollschwanze vor dem Herabfallen schützt. In der Havana prangten im Monate Januar, nahe um die Stadt, auf dem öffentlichen Spaziergang und den angrenzenden Fluren, alle Stämme der Palma Real (unserer Oreodoxa regia) mit schneeweißen Blüthen. Viele Tage lang boten wir jedem Negerbuben, dem wir in den Gassen von Regla oder Guanavacoa begegneten, zwei Piaster für einen einzigen Spadix der hermaphroditischen Blüthen; vergebens! Der Mensch unterzieht sich in den Tropen keiner anstrengenden Arbeit, es sei denn, daß die äußerste Noth ihn dazu zwinge. Die Botaniker und Maler der königl. spanischen naturhistorischen Commission unter Leitung des Grafen von Jaruco y Mopox (Estevez, Boldo, Guio, Echeveria) gestanden uns selbst, daß sie in mehreren Jahren diese Palmenblüthen, ihnen unerreichbar, nicht hätten untersuchen können.

„Nach Aufzählung dieser Schwierigkeiten wird es begreiflich, was mir in Europa selbst ganz unbegreiflich geblieben wäre, daß wir bis jetzt in zwei Jahren über 20 verschiedene Palmenarten aufgefunden, aber bisher nicht mehr als 12 haben systematisch beschreiben können.

Digitized by Google

Welch ein interessantes Werk könnte ein Reisender über die Palmen liefern, wenn er in Südamerika sich ausschließlich mit ihnen beschäftigte, und in natürlicher Größe Spatha, Spadix, Blüthentheile und Früchte darstellte! (So schrieb ich viele Jahre vor der brasilianischen Reise von Martius und Spix, vor dem Erscheinen des trefflichen Palmen-Werks des ersteren.)

„In den Blättern ist viel Einförmigkeit der Form: sie sind entweder gefiedert (pinnata) oder gefächert (palmo-digitata); der Blattstiel (petiolus) ist bald ohne Stacheln, bald scharf gezähnt (serrato-spinosus). Die Blattform der Caryota urens und Martinezia caryotifolia, die wir an den Flußufern des Orinoco und Atabapo, später im Andespaß von Quindiu bis 3000 Fuß Höhe gesehen, steht fast einzeln unter den Palmen, wie die Blattform des Gingko unter den Bäumen. In dem Habitus und der Physiognomie der Palmen liegt überhaupt ein großer, schwer mit Worten auszudrückender Charakter. Der Schaft (caudex) ist einfach, überaus selten dracaena-artig in Aeste getheilt, wie in Cucifera thebaica (Dum-Palme) und Hyphaene coriacea. Er ist bald unförmlich dick (Corozo del Sinu, unsere Alfonsia oleifera), bald schilfartig schwach (Piritu, Kunthia montana und die mexicanische Corypha nana), bald nach unten zu anschwellend (Cocos); bald glatt, bald schuppig (Palma de covija ó de sombrero in

Digitized by Google

den Llanos), bald ſtachlig (Corozo de Cumana und Macanilla de Caripe), die langen Stacheln in concentriſche Ringe ſehr regelmäßig vertheilt.

„Charakteriſtiſche Verſchiedenheiten liegen auch in den, doch nur in 1—1½ Fuß Höhe entſpringenden, den Stamm gleichſam auf ein Gerüſt erhebenden, oder ihn wulſtartig umwuchernden Wurzeln. Ich habe Viverren, ſelbſt ſehr kleine Affen unter dieſem Wurzelgerüſte der Caryota durchſchlüpfen ſehen. Oft iſt der Schaft nur in der Mitte geſchwollen, aber nach unten und oben zu ſchwächer, wie in der Palma Real der Inſel Cuba. Das Grün der Blätter iſt bald dunkel glänzend (Mauritia, Cocos), bald auf der unteren Seite ſilberfarben weiß (wie in der ſchlanken Fächerpalme, Corypha Miraguama, die wir bei dem Hafen Trinidad de Cuba fanden). Bisweilen iſt die Mitte des gefächerten Blattes mit concentriſchen, gelben und bläulichen Streifen, pfauenſchweifartig, geſchmückt: wie in der ſtachligen Mauritia, welche Bonpland am Ufer des Rio Atabapo entdeckte.

„Ein eben ſo wichtiger Charakter, als in der Geſtalt und Farbe der Blätter, liegt in der Richtung derſelben. Die Foliola ſind bald kammartig, in einer Fläche dicht an einander gereiht, mit ſteifem parenchyma (Cocos, Phoenix; daher der herrliche Abglanz der Sonne auf der oberen Blattfläche, welche friſcheren

Grüns im Cocos, matter und aſchfarbiger in der Dattelpalme iſt); bald erſcheint das Laub ſchilfartig von dünneren, biegſameren Gefäßen gewebt, und nach der Spitze hin gekräuſelt (Jagua, Palma Real del Sinu, Palma Real de Cuba, Piritu del Orinoco). Den Ausdruck hoher Majeſtät gewährt den Palmen, außer der Axe (dem Stamme), hauptſächlich die Richtung der Blätter. Es gehört zu der phyſiognomiſchen Schönheit einer Palmenart, daß ſie nicht bloß in der Jugend (wie dies der Fall bei der einzig in Europa eingeführten Dattelpalme iſt), ſondern in ihrer ganzen Lebensdauer anſtrebende Blätter habe. Je ſpitzer der Winkel iſt, welchen die Palmen mit der Fortſetzung des Stammes (nach oben) bilden, deſto großartiger und erhabener iſt die Form. Welchen verſchiedenen Anblick gewähren die herabhangenden Blätter der Palma de covija del Orinoco y de los Llanos de Calabozo (Corypha tectorum), die der Horizontallinie mehr genäherten, wenigſtens minder aufgerichteten Blätter der Dattel- und Cocospalme, und die himmelanſtrebenden Zweige der Jagua, des Cucurito und Pirijao!

„Alle Schönheiten der Form hat die Natur in der Jagua-Palme zuſammengehäuft, welche, mit dem 80 bis 100 Fuß hohen Cucurito oder Vadgihai gemengt, die Granitfelſen in den Cataracten von Atures und Maypures ſchmückt, auch hier und da von uns an den

einſamen Ufern des Caſſiquiare geſehen wurde. Ihre ſchlanken, glatten Stämme erheben ſich 60 bis 70 Fuß hoch, ſo daß ſie über das Dickicht des Laubholzes, wie ein Säulengang, hervorragen. Dieſe luftigen Gipfel contraſtiren wunderſam mit den dickbelaubten Ceiba-Arten, mit dem Walde von Laurineen, Calophyllum und Amyris-Arten, welche ſie umgeben. Ihre Blätter, wenige an der Zahl (kaum 7 bis 8), ſtreben faſt ſenkrecht 14 bis 16 Fuß hoch aufwärts. Die Spitzen des Laubes ſind federbuſchartig gekräuſelt. Die Blättchen haben ein grasartig dünnes parenchyma, und flattern, luftig und leicht, um die ſich langſam wiegenden Blattſtiele. Unter dem Urſprung der Blätter aus dem Stamme brechen an allen Palmen die Blüthentheile hervor. Die Art dieſes Hervorbrechens modificirt ebenfalls den phyſiognomiſchen Charakter. Bei wenigen (Corozo del Sinu) ſteht die Scheide ſenkrecht, und die Früchte erheben ſich, aufgerichtet, in einer Art von Thyrſus, den Früchten der Bromelia ähnlich. Bei den meiſten hangen die Scheiden (bald glatt, bald furchtbar ſtachlig und rauh) abwärts, bei einigen iſt die männliche Blüthe von blendendem Weiß. Der entfaltete Kolben glänzt dann in weiter Ferne. Bei den meiſten Palmen ſind die männlichen Blüthen gelblich, dicht an einander gedrängt, und faſt welk, indem ſie aus der Scheide hervortreten.

Digitized by Google

„In Palmen mit gefiedertem Laube entſpringen die Blattſtiele entweder (Cocos, Phoenix, Palma Real del Sinu) aus dem dürren, rauhen, holzigen Theile des Schaftes; oder es iſt, wie in der ſchon von Columbus bewunderten Palma Real de la Havana (Oreodoxa regia), auf dem rauhen Theile des Stammes ein grasgrüner, glatter, dünnerer Schaft, wie Säule auf Säule, aufgeſetzt, aus dem die Blattſtiele entſpringen. In den Fächerpalmen (foliis palmatis) ruht die blätterreiche Krone (Moriche, Palma de sombrero de la Havana) oft auf einer Lage dürrer Blätter: ein Umſtand, der dem Gewächſe einen ernſten, melancholiſchen Charakter giebt. In einigen Schirmpalmen beſteht die Krone aus ſehr wenigen, ſich an ſchlanken Stielen erhebenden Blättern (Miraguama).

„Auch in der Geſtalt und Farbe der Früchte iſt eine weit größere Mannigfaltigkeit, als man in Europa glaubt. Mauritia flexuosa iſt mit eierförmigen Früchten geziert, deren ſchuppige, braune, glatte Oberfläche ihnen das Anſehen junger Tannenzapfen giebt. Welcher Abſtand von der ungeheuren, dreikantigen Cocosnuß zu der Beere der Dattel und den kleinen Steinfrüchten des Corozo! Aber keine Frucht der Palmen kommt an Schönheit den Früchten des Pirijao (Pihiguao) von S. Fernando de Atabapo und S. Balthaſar gleich. Eierförmig, goldfarben und zur Hälfte purpurroth,

hangen mehlartige, abortirend ſaamenloſe, zwei bis drei Zoll dicke Aepfel, traubenartig zuſammengedrängt, von dem Gipfel majeſtätiſcher Palmenſtämme herab.“ (Wir haben dieſer ſchönen Früchte, deren 70 bis 80 in eine Traube zuſammengedrängt, und die mannigfaltiger Zubereitung wie Bananen und Kartoffeln fähig ſind, ſchon in dem erſten Bande dieſes Werkes S. 264 Erwähnung gethan.)

Die Blüthenſcheide (spatha) der Palmen, den Blüthenkolben umhüllend, giebt bei einigen Arten ein vernehmbares Geräuſch, wenn ſie plötzlich aufſpringt. Richard Schomburgk (Reiſen in Britiſch Guiana Th. I. S. 55) hat wie ich die Erſcheinung bemerkt an dem Aufblühen der Oreodoxa oleracea. Die mit Geräuſch begleitete erſte Blüthenentwickelung der Palme erinnert an den Frühlings-Dithyrambus des Pindar; an den Augenblick, wo in der Argeiſchen Nemea „der ſich zuerſt entwickelnde Sprößling der Dattelpalme den nun anbrechenden, duftenden Frühling verkündigt“ (Kosmos Bd. II. S. 10).

Drei Formen von vorzüglicher Schönheit ſind den Tropenländern aller Weltgegenden eigenthümlich: Palmen, Piſang-Gewächſe und baumartige Farrenkräuter. Wo Wärme und Feuchtigkeit gleichzeitig wirken, da iſt die Vegetation am üppigſten, die Geſtalt-Verſchiedenheit am größten. Daher iſt Südamerika der ſchönere Theil

Digitized by Google

der Palmenwelt. In Aſien iſt die Palmenform ſeltener: vielleicht weil der beträchtliche Theil des indiſchen Continents, welcher unter dem Aequator lag, in früheren Revolutionen unſres Planeten zertrümmert und vom Meere bedeckt ward. Von den afrikaniſchen Palmen zwiſchen der Bai von Benin bis zur Küſte Ajan wiſſen wir faſt nichts, und kennen überhaupt, wie ſchon bemerkt, bisher nur eine ſehr geringe Zahl afrikaniſcher Palmengeſtalten.

Die Palmen gewähren nach den Coniferen und Eucalyptus-Arten aus der Familie der Myrtaceen Beiſpiele des höchſten Pflanzenwuchſes. Von der Kohlpalme (Areca oleracea) hat man Stämme von 150 bis 160 Fuß Höhe geſehen (Aug. de Saint-Hilaire, Morphologie végétale 1840 p. 176). Die Wachspalme, welche wir auf dem Andesrücken zwiſchen Ibague und Carthago in der Montaña de Quindiu entdeckt haben, unſer Ceroxylon andicola, erreicht die ungeheure Höhe von 160 bis 180 Fuß. Ich habe die umgehauenen Stämme im Walde genau meſſen können. Nach der Wachspalme hat mir Oreodoxa Sancona, die wir bei Roldanilla im Cauca-Thale blühend fanden und die ein ſehr hartes, treffliches Bauholz liefert, die höchſte unter den amerikaniſchen Palmen geſchienen. Daß bei der ungeheuren Maſſe von Früchten, welche ein einzelner Palmenſtamm giebt, die Zahl der Individuen jeder Art im wilden Zuſtande



Digitized by Google

nicht sehr beträchtlich ist, läßt sich wohl nur durch die häufige abortive Entwickelung der Frucht und die gefräßige Gier nachstellender Feinde aus allen Thierclassen in der Tropenwelt erklären. Doch leben in dem Flußbecken des Orinoco auch ganze Menschenstämme viele Monate im Jahre von Palmenfrüchten. »In palmetis, Pihiguao consitis, singuli trunci quotannis fere 400 fructus ferunt pomiformes, tritumque est verbum inter Fratres S. Francisci, ad ripas Orinoci et Guainiae degentes, mire pinguescere Indorum corpora, quoties uberem Palmae fructum fundant.« (Humboldt de distrib. geogr. Plant. p. 240.)

[16] (28.) Seit der frühesten Kindheit menschlicher Cultur.

In allen Continenten findet man unter den Wendekreisen, so weit Tradition und Geschichte reichen, Pisang-Cultur. Daß afrikanische Sklaven im Lauf der Jahrhunderte Abarten der Bananenfrucht nach Amerika übergebracht, ist eben so gewiß, als daß dort schon vor Colon's Entdeckung Pisang von den Eingebornen gebaut ward. Die Guaikeri-Indianer in Cumana haben uns versichert, daß an der Küste Paria, nahe am Golfo triste, der Pisang, wenn man die Früchte am Stamme reifen lasse, bisweilen keimenden Saamen hervorbringe. Eben deshalb findet man in dem Dickicht der Wälder wilde

Piſang-Stämme, weil die Vögel den reifen Saamen verſtreuen. Auch in Bordones bei Cumana hat man hier und da in der Piſang-Frucht vollkommen ausgebildeten Saamen bemerkt. (Vergleiche mein Essai sur la Géographie des Plantes p. 29 und meine Relat. hist. T. I. p. 101 und 587, T. II. p. 355 und 367.)

Ich habe ſchon an einem anderen Orte (Kosmos Bd. II. S. 191) erinnert, daß Oneſikritus und andere Begleiter des großen Macedoniers nicht der hohen baumartigen Farren, wohl aber der fächerblättrigen Schirmpalmen und des zarten, ewig friſchen Grüns angepflanzter Piſang-Gebüſche gedenken. Unter den Sanskritnamen, welche Amaraſinha für den Piſang (die Musa der Botaniker) anführt, finden ſich: bhanu-phala (Sonnenfrucht), varana-buscha und moko. Phala bedeutet Frucht im allgemeinen. Laſſen erklärt die Worte des Plinius (XII, 6): arbori nomen palae, pomo arienae daraus, daß „der Römer das Wort pala, Frucht, für den Namen der Pflanze gehalten und daß varana, im Munde eines Griechen ouarana, in ariena umgewandelt worden ſei. Aus moko möge ſich das arabiſche mauza, unſer Musa gebildet haben. Die bhanu-Frucht ſtehe der Bananen-Frucht nahe." (Vergl. Laſſen, Indiſche Alterthumskunde Bd. I. S. 262 mit meinem Essai politique sur la Nouvelle-Espagne T. II. p. 382 und Rel. hist. T. I. p. 491.)

Digitized by Google

## [17] (S. 28.) Form der Malvaceen.

Größere Malvenformen erſcheinen, ſobald man die Alpen überſteigt; bei Nizza und in Dalmatien Lavatera arborea, in Ligurien L. Olbia. Die Dimenſionen des Baobab (Affenbrodtbaumes) ſind bereits oben (Bd. II. S. 110) gegeben worden. An die Geſtalt der Malvaceen ſchließen ſich an: die, auch botaniſch verwandten Familien der Büttneriaceen (Sterculia, Hermannia, und die aus der Rinde des Stammes wie der Wurzel ausbrechenden Blüthen der großblättrigen Theobroma Cacao); die Bombaceen (Adansonia, Helicteres und Cheirostemon); endlich die Tiliaceen (Sparmannia africana). Prachtvolle Repräſentanten der Malvenform ſind unſere Cavanillesia platanifolia von Turbaco bei Cartagena in Südamerika, und der berühmte ochroma-artige Händebaum, der Macpalxochiquahuitl der Mexicaner (von macpalli, die flache Hand), Arbol de las Manitas der Spanier, unſer Cheirostemon platanoides: mit verwachſenen Staubfäden, die wie eine Hand (Klaue) aus der ſchönen, purpurrothen Blüthe aufſteigen. In allen mexicaniſchen Freiſtaaten giebt es nur ein einziges Individuum, einen einzigen uralten Stamm dieſes wunderſamen Geſchlechts. Man glaubt, er ſei als ein Fremdling von den Königen von Toluca vor etwa 500 Jahren gepflanzt. Den Ort, wo der Arbol de las

Digitized by Google

Manitas steht, habe ich 8280 Fuß hoch über der Meeresfläche gefunden. Warum giebt es nur Ein Individuum? Von wo haben die Könige von Toluca den jungen Baum oder den Saamen erhalten? Eben so räthselhaft ist es, daß Montezuma ihn nicht in seinen botanischen Gärten von Huaxtepec, Chapoltepec und Iztapalapan besaß, die Hernandez, der Leibarzt Philipps II, noch benutzen konnte und von denen einige Spuren übrig sind; räthselhaft ist es, daß der Händebaum nicht einen Platz unter den naturhistorischen Abbildungen gefunden hatte, welche Nezahualcoyotl, König von Tezcuco, ein halbes Jahrhundert vor Ankunft der Spanier hatte anfertigen lassen. Man versichert, der Händebaum sei wild in den Wäldern von Guatimala. (Humboldt und Bonpland, Plantes équinoxiales T. I. p. 82 Pl. 24; Essai polit. sur la Nouv. Esp. T. I. p. 98.) Unter dem Aequator haben wir zwei Malvaceen, Sida Phyllanthos Cavan. und Sida Pichinchensis, am Antisana und am Vulkan Rucu-Pichincha bis zu der großen Höhe von 12600 und 14136 Fuß aufsteigen sehen (s. unsere Plantes équin. T. II. p. 113 Pl. 116). Die einzige Saxifraga Boussingaultii Brongn. erhebt sich am Abfall des Chimborazo noch sechs- bis siebenhundert Fuß höher.

Digitized by Google

## [18] (S. 29.) Form der Mimoſen.

Die fein gefiederten Blätter der Mimoſen, Acacien, Schrankien und Desmanthus-Arten ſind recht eigentlich Formen der Tropen-Vegetation. Doch finden ſich einige Repräſentanten dieſer Form auch außerhalb der Wendekreiſe. In der nördlichen Hemiſphäre kann ich im Alten Continent, und zwar in Aſien, nur einen niedrigen Strauch aufweiſen: die von Marſchall von Biberſtein beſchriebene Acacia Stephaniana, nach Kunth's neueren Unterſuchungen eine Art des Genus Prosopis. Dieſe geſellſchaftlich lebende Pflanze bedeckt die dürren Ebenen der Provinz Schirwan am Kur (Cyrus) bei Neu-Schamach bis gegen den alten Araxes hin. Olivier fand ſie auch bei Bagdad. Es iſt die Acacia foliis bipinnatis, deren ſchon Burbaum erwähnte und die ſich nördlich bis zu 42° Breite hinzieht (Tableau des Provinces situées sur la côte occidentale de la Mer Caspienne entre les fleuves Terek et Kour 1798 p. 58 und 120). In Afrika dringt Acacia gummifera Willd. bis Mogador, alſo bis 32° nördl. Breite, vor.

Im Neuen Continent ſchmücken die Ufer des Miſſiſippi und Tenneſſee, wie die Savanen der Illinois Acacia glandulosa Michaux und A. brachyloba Willd. Die Schrankia uncinata fand Michaux von Florida bis

Digitized by Google

Virginien nordwärts vordringen, alſo bis 37° nördl. Breite. Gleditschia triacanthos findet ſich nach Barton öſtlich von den Alleghany-Gebirgen bis zum 38ten, weſtlich gar bis zum 41ten Breitengrade. Gleditschia monosperma bleibt zwei Grade ſüdlicher. Dies ſind die Grenzen der Mimoſenform in der nördlichen Erdhälfte. In der ſüdlichen finden wir außerhalb des Wendekreiſes des Steinbocks einfachblättrige Acacien bis Van Diemens Inſel; ja die von Claude Gay beſchriebene Acacia cavenia wächſt in Chili zwiſchen dem 30ten und 37ten Grade ſüdl. Breite (Molina, Storia naturale del Chili 1782 p. 174). Chili hat keine eigentliche Mimoſe, aber drei Arten des Acacia-Geſchlechts. Die Acacia cavenia erreicht ſelbſt im Norden von Chili nur 12 Fuß Höhe; und im Süden, dem Littoral genähert, erhebt ſie ſich kaum einen Fuß über den Boden. Die reizbarſten unter den Mimoſen, die wir in der nördlichen Hemiſphäre von Südamerika geſehen, ſind (nächſt der Mimosa pudica) M. dormiens, M. somnians und M. somniculosa. Der Reizbarkeit der afrikaniſchen Sinnpflanze gedenken ſchon Theophraſt (IV, 3) und Plinius (XIII, 10); aber die erſte Beſchreibung der ſüdamerikaniſchen Senſitiven (Dormideras) finde ich in Herrera, Decad. II lib. III cap. 4. Die Pflanze zog zuerſt 1518 die Aufmerkſamkeit der Spanier in den Savanen am Iſthmus um Nombre de Dios auf ſich:

Digitized by Google

»parece como cosa sensible«; und man gab vor, die Blätter (»de echura de una pluma de pajaros«) zögen ſich nur zuſammen, wenn man ſie mit dem Finger berührte, nicht bei Berührung mit einem Holze. In den kleinen Sümpfen, welche die Stadt Mompox am Magdalenenſtrome umgeben, haben wir eine ſchöne ſchwimmende Mimoſacee (Desmanthus lacustris) entdeckt. Sie iſt abgebildet in unſeren Plantes équinoxiales T. I. p. 55 Pl. 16. In der Andeskette von Caxamarca haben wir in 8500 und 9000 Fuß Höhe über dem Spiegel der Südſee zwei Alpen-Mimoſen (Mimosa montana und Acacia revoluta) gefunden.

Bis jetzt iſt noch keine wahre Mimoſa (in dem Sinne des Worts, den Willdenow feſtgeſetzt), ja keine Inga in der gemäßigten Zone geſehen worden. Unter allen Acacien erträgt die orientaliſche Acacia Julibrissin, welche Forskål mit der Mimosa arborea verwechſelt hat, die meiſte Kälte. Im botaniſchen Garten von Padua ſteht ein hoher Stamm von beträchtlicher Dicke im Freien, und doch iſt die mittlere Wärme von Padua unter 10°,5 Réaumur.

[19] (S. 30.) Heidekräuter.

Wir umfaſſen in dieſen phyſiognomiſchen Betrachtungen unter dem Namen Heidekräuter keineswegs die ganze natürliche Familie der Ericeen, die wegen Gleichheit

und Analogie der Blüthentheile Rhododendrum, Befaria, Gautheria und Escallonia in ſich begreift. Wir beſchränken uns auf die ſo übereinſtimmende und charakteriſtiſche Form der Erica-Arten, Calluna (Erica vulgaris L.) mit inbegriffen.

„Während Erica carnea, E. tetralix, E. cinerea und Calluna vulgaris in Europa, von den deutſchen Ebenen, von Frankreich und England bis zum äußerſten Norwegen, weite Länderſtrecken überziehen; bietet Süd-Afrika das bunteſte Gemiſch von Arten dar. Eine einzige Art, Erica umbellata, welche in der Süd-Hemiſphäre, am Vorgebirge der guten Hoffnung, einheimiſch iſt, wiederholt ſich in Nord-Afrika, Spanien und Portugal. Auch E. vagans und E. arborea gehören den entgegengeſetzten Küſten des Mittelmeeres zugleich an. Die erſtere findet ſich in Nord-Afrika, bei Marſeille, in Sicilien und Dalmatien, ja ſelbſt in England; die zweite in Spanien, Iſtrien, Italien und auf den canariſchen Inſeln.“ (Klotzſch über die geographiſche Verbreitung der Erica-Arten mit bleibender Blumenkrone, Manuſcr.) Das gemeine Heidekraut, Calluna vulgaris Salisbury, eine geſellſchaftlich lebende Pflanze, bildet große Züge von der Mündung der Schelde bis an den weſtlichen Abfall des Ural. Jenſeits des Ural hören zugleich Eichen und Heidekraut auf. Beide fehlen im ganzen nördlichen Aſien, in ganz

Digitized by Google

Sibirien, bis gegen das Stille Meer hin. Gmelin (Flora Sibirica T. IV. p. 129) und Pallas (Flora Rossica T. I. Pars 2. pag. 53) haben ſchon ihre Verwunderung über dieſes Verſchwinden der Calluna vulgaris geäußert. Es iſt am öſtlichen Abfall der Uralkette ſogar entſchiedener, plötzlicher, als man aus den Worten des letztgenannten großen Naturforſchers folgern möchte. Pallas ſagt bloß: »ultra Uralense jugum sensim deficit, vix in Isetensibus campis rarissime apparet, et ulteriori Sibiriae plane deest.« Chamiſſo, Adolph Erman und Heinrich Kittlitz haben in Kamtſchatka und an der Nordweſt-Küſte von Amerika wohl Andromeden, aber keine Calluna geſammelt. Die genaue Kenntniß, welche wir jetzt von der mittleren Temperatur der einzelnen Theile des nördlichen Aſiens, wie von der Vertheilung der Jahreswärme in die verſchiedenen Jahreszeiten haben, machen das Nicht-Fortſchreiten des Heidekrauts öſtlich vom Ural auf keine Weiſe erklärbar. Joſeph Hooker hat in einer Note zu ſeiner Flora antarctica die zwei contraſtirenden Erſcheinungen der Pflanzenverbreitung: Gleichheit der Vegetation bei weitausgedehnter ähnlicher Bodenfläche (uniformity of surface, accompanied by a similarity of vegetation) und plötzliche Unterbrechung in der Verbreitung derſelben Arten (instances of a sudden change in the vegetation, unaccompanied with any diversity of geological and

Digitized by Google

other feature), mit vielem Scharfſinn zu behandeln gewußt (Joſ. Hooker, Botany of the antarctic Voyage of the Erebus and Terror 1844 p. 210). Giebt es eine Erica in Inner-Aſien? Was von Saunders in Turner's Reiſe nach Tübet (Philos. Transact. Vol. LXXIX. p. 86) im Hochlande von Nepal neben anderen europäiſchen Pflanzen (Vaccinium Myrtillus und V. oxycoccus) als Erica vulgaris beſchrieben worden, iſt nach einer Mittheilung von Robert Brown eine Andromeda, wahrſcheinlich Andromeda fastigiata von Wallich. Eben ſo auffallend iſt die Abweſenheit der Calluna vulgaris und aller Arten von Erica im ganzen Continental-Theile von Amerika, da Calluna auf den Azoren und in Island gefunden wird. Man hat ſie bisher nicht in Grönland, wohl aber vor wenigen Jahren in Neufundland entdeckt. Die natürliche Familie der Ericeen fehlt auch faſt gänzlich in Auſtralien, wo ſie durch die Epacrideen erſetzt wird. Linné beſchrieb nur 102 Arten der Gattung Erica; nach der Bearbeitung von Klotzſch umfaßt dieſe Gattung, wenn man die Varietäten ſorgfältig ausſchließt, 440 wirkliche Arten.

[20] (S. 31.) Cactus-Form.

Wenn die natürliche Familie der Opuntiaceen von den Groſſularieen (Ribes-Arten) getrennt und ſo aufgefaßt wird, wie ſie Kunth (Handbuch der Botanik

Digitized by Google

S. 609) beſchränkt hat; ſo kann die ganze Familie wohl ausſchließlich eine amerikaniſche genannt werden. Es iſt mir nicht unbekannt, daß Roxburgh in der Flora indica (inedita) zwei Cactus-Arten aufführt, die dem ſüdöſtlichen Aſien eigenthümlich ſein ſollen, Cactus indicus und C. chinensis. Beide ſind weit verbreitet, wild oder verwildert, von Cactus Opuntia und C. coccinellifer verſchieden; auffallend aber iſt es, daß die indiſche Pflanze keinen alten Sanskritnamen hat. Der ſogenannte chineſiſche Cactus iſt auf die Inſel St. Helena durch Cultur eingeführt. Neuere Unterſuchungen, zu einer Zeit angeſtellt, wo endlich ein allgemeineres Intereſſe für die urſprüngliche Verbreitung der Gewächſe erwacht iſt, werden die Zweifel heben, welche gegen die Exiſtenz aſiatiſcher Opuntiaceen mehrmals erhoben worden ſind. Vereinzelt ſieht man ja auch gewiſſe Lebensformen im Thierreiche auftreten. Wie lange ſind nicht die Tapire für eine den Neuen Continent charakteriſirende Geſtaltung gehalten worden! und doch iſt der amerikaniſche Tapir in dem von Malacca (Tapirus indicus Cuv.) gleichſam wiederholt.

Wenn die Cactus-Arten auch eigentlich den Tropen angehören, ſo haben im Neuen Continent einige doch ihre Heimath in der temperirten Zone am Miſſouri und in der Luiſiana; ſo Cactus missuriensis und C. vivipara. Mit Erſtaunen ſah Back auf ſeiner nordiſchen

Digitized by Google

Expedition die Ufer des Rainy Lake in der Breite von 48° 40′ (Long. 95° ¼) ganz mit C. Opuntia bedeckt. Südlich vom Aequator erſtrecken ſich Cactus-Arten nicht ſüdlicher als Rio Itata (Br. 36°) und Rio Biobio (Br. 37° ¼). In dem Theile der Andeskette, welcher zwiſchen den Wendekreiſen liegt, habe ich Cactus-Arten (C. sepium, C. chlorocarpus, C. Bonplandii) auf Hochebenen in neun- bis zehntauſend Fuß Höhe geſehen; aber weit mehr Alpen-Charakter zeigt in Chili in der temperirten Zone Opuntia Ovallei, deren obere und untere Grenze der gelehrte Botaniker Claude Gay durch Barometer-Meſſungen genau beſtimmt hat. Die gelbblühende Opuntia Ovallei hat einen kriechenden Stamm, ſteigt nicht unter 6330 Fuß herab, erreicht die ewige Schneegrenze, und überſteigt dieſelbe da, wo einzelne Felsmaſſen unbedeckt hervorragen. Die letzten Pflänzchen wurden an Punkten geſammelt, welche 12820 Fuß über dem Meerſpiegel liegen (Claudio Gay, Flora Chilensis 1848 p. 30). Auch einige Echinocactus-Arten ſind wahre Alpengewächſe in Chili. Ein Gegenſtück zu dem ſo geſuchten feinhaarigen Cactus senilis iſt der dickwollige C. (Cereus) lanatus, von den Eingeborenen Piscol genannt, mit ſchöner rother Frucht. Wir haben ihn in Peru auf der Reiſe nach dem Amazonenfluſſe bei Guancabamba gefunden. Die Dimenſionen der Cacteen (einer Gruppe, über welche der Fürſt von

Salm-Dyck zuerſt ſo viel Licht verbreitet hat) bieten die ſonderbarſten Gegenſätze dar. Echinocactus Wislizeni hat, bei 4 Fuß Höhe, 7 Fuß Umfang, und iſt an Größe, nach dem E. ingens Zucc. und dem E. platyceras Lem., doch erſt der dritte (Wislizenus, Tour to Northern Mexico 1848 p. 97). Der Echinocactus Stainesii erreicht 2 bis 2½ Fuß Durchmeſſer; E. visnago aus Mexico bei 4 Fuß Höhe 3 Fuß Durchmeſſer, 700 bis 2000 Pfund wiegend: während der Cactus nanus, den wir bei Sondorillo in der Provinz Jaen ſammelten, ſo klein iſt, daß er, leicht gewurzelt im Sande, ſich den Hunden zwiſchen die Zehen einklemmt. Die, in der dürreſten Jahreszeit im Inneren ſaftigen Melocacten ſind, wie Ravenala von Madagascar (Waldblatt in der Sprache des Landes; von rave, raven, Blatt, und ala, dem javaniſchen halas, Wald), eine vegetabiliſche Quelle. Die verwilderten Pferde und Maulthiere öffnen ſie durch Stampfen mit dem Hufe, wobei ſie ſich häufig verletzen (ſ. Bd. I. S. 28). Cactus Opuntia hat ſich ſeit viertehalb-hundert Jahren auf eine wunderbare Weiſe durch Nord-Afrika, Syrien, Griechenland und das ganze ſüdliche Europa verbreitet; ja von den Küſten iſt die Pflanze tief in Afrika eingedrungen, den einheimiſchen Pflanzen ſich beigeſellend.

Wenn man gewohnt iſt Cactus-Arten bloß in unſern Treibhäuſern zu ſehen, ſo erſtaunt man über die

Digitized by Google

Dichtigkeit, zu der die Holzfasern in alten Cactus-Stämmen erhärten. Die Indianer wissen, daß Cactus-Holz unverweslich, und zu Rudern und Thürschwellen vortrefflich zu gebrauchen ist. Dem neuen Ankömmling macht kaum irgend eine Pflanzen-Physiognomie einen sonderbareren, einen so unverlöschlichen Eindruck als eine dürre Ebene, wie die bei Cumana, Neu-Barcelona, Coro und in der Provinz Jaen de Bracamoros, welche mit säulenförmigen und candelaber-artig getheilten Cactus-Stämmen dicht besetzt ist.

[21] (S. 32.) Orchideen.

Die bisweilen fast thierähnliche Form der Orchideen-Blüthe ist besonders auffallend in dem, in Südamerika weitberufenen Torito (unserer Anguloa grandiflora), in dem Mosquito (unserer Restrepia antennifera), in der Flor del Espiritu Santo (ebenfalls einer Anguloa, noch Florae Peruvianae Prodrom. p. 118 tab. 26), in der ameisenartigen Blume der Chiloglottis cornuta (Hooker, Flora antarctica p. 69), in der mexicanischen Bletia speciosa, und der ganzen wunderbaren Schaar unsrer europäischen Ophrys-Arten: O. muscifera, O. apifera, O. aranifera, O. arachnites u. a. Die Vorliebe für diese prachtvoll blühende Pflanzengruppe hat so zugenommen, daß die Zahl der jetzt in Europa

cultivirten von den Gebrüdern Loddiges 1848 auf 2360 Arten geſchätzt ward, während ſie 1813 nur 115, und 1843 über 1650 betrug. Welch einen Schatz von prächtig-blüthigen, noch unbekannten Orchideen mag nicht das Innere von Afrika, wo es waſſerreich iſt, einſchließen! Lindley beſchrieb in ſeinem ſchönen Werke: The Genera and Species of Orchideous Plants 1840 genau 1980 Arten; Ende des Jahres 1848 zählte Klotzſch 3545 Arten.

Wenn in der gemäßigten und kalten Zone bloß an den Boden gefeſſelte, terreſtriſche Orchideen wachſen, ſo ſind dagegen den ſchönen Tropenländern beide Formen, die terreſtriſchen und die paraſitiſchen, auf Baumſtämmen wachſenden, zugleich eigen. Zu der erſteren Abtheilung gehören die Tropen-Genera: Neottia, Cranichis und die meiſten Habenarien. Aber auch als Alpengewächſe haben wir beide Formen an dem Abhange der Andeskette von Neu-Granada und Quito gefunden: paraſitiſch (Epidendreae) Masdevallia uniflora (9600 F.), Cyrtochilum flexuosum (9480 F.) und Dendrobium aggregatum (8900 F.); terreſtriſch die Altensteinia paleacea bei Lloa Chiquito, am Fuß des Vulkans Pichincha. Claude Gay glaubt, daß die Orchideen, die man auf Bäumen in Juan Fernandez oder gar in Chiloe will geſehen haben, wahrſcheinlich nur paraſitiſche Pourretien waren, welche wenigſtens bis 40° gegen Süden vor-

Digitized by Google

dringen. In Neu-Seeland iſt die Tropenform der von den Bäumen herabhangenden Orchideen noch bis 45° ſüdlicher Breite zu finden. Die Orchideen von Auckland's und Campbell's Inſeln (Chiloglottis, Thelymitra und Acianthus) wachſen aber in Moos auf ebenem Boden. In der Thierwelt geht wenigſtens eine Tropenform weit ſüdlicher. Die Inſel Macquarie (Br. 54° 39′) hat einen einheimiſchen Papagei, dem Südpol näher, als Danzig dem Nordpol liegt. (Vergl. den Abſchnitt: Orchideae in meinem Buch de Distrib. geogr. Plant. p. 241—247.)

[22] (S. 32.) Form der Caſuarinen.

Acacien, in denen Phyllodien die Blätter erſetzen, Myrtaceen (Eucalyptus, Metrosideros, Melaleuca, Leptospermum) und Caſuarinen charakteriſiren einförmig die Pflanzenwelt von Auſtralien (Neu-Holland) und Tasmanien (Van Diemens Land). Caſuarinen mit blattloſen, dünnen, fadenförmigen, gegliederten Aeſten, die Glieder mit häutigen, gezahnten Scheiden verſehen, werden nach Verſchiedenheit der Arten bald mit baumartigen Equiſetaceen (Schachtelhalm), bald mit unſeren Kiefern (Scotch fir) von Reiſenden verglichen (ſ. Darwin, Journal of Researches p. 449). Einen ſonderbaren Eindruck der Blattloſigkeit habe ich ebenfalls in Südamerika nahe der peruaniſchen Küſte bei kleinen Gebüſchen von Colletia und Ephedra gehabt. Casuarina

Digitized by Google

quadrivalvis dringt nach Labillardière bis 43° in Tasmanien gegen Süden vor. Oſtindien und ſelbſt der Oſtküſte von Afrika iſt die traurige Caſuarinenform nicht fremd.

[23] (S. 33.) Nadelhölzer.

Die Familie der Coniferen, — die weſentlich dahin gehörigen, aber durch Blattform und Geſtaltung mehr abweichenden Geſchlechter Dammara, Ephedra und Gnetum von Java und Neu-Guinea eingerechnet —, ſpielt eine ſo große Rolle durch die Zahl der Individuen in jeder Species und durch ihre geographiſche Verbreitung, ſie erfüllt in der nördlichen temperirten Zone als geſellig lebende Pflanze ſo weite Länderſtrecken, daß man faſt über die geringe Zahl ihrer Arten erſtaunen muß. Man kennt nicht ¾ ſo viel Coniferen, als ſchon Palmen beſchrieben ſind, weniger Coniferen als Aroideen. Zuccarini in ſeinen Beiträgen zur Morphologie der Coniferen (Abhandl. der mathem. phyſikal. Claſſe der Akademie der Wiſſ. zu München Bd. III. 1837—1843 S. 752) zählt 216 Species, deren 165 in der nördlichen und 51 in der ſüdlichen Hemiſphäre. Dieſe Verhältnißzahlen müſſen jetzt nach meinen Unterſuchungen anders beſtimmt werden, da mit den Pinus-, Cupressus-, Ephedra- und Podocarpus-Arten, die wir ſelbſt, Bonpland und ich, in dem tropiſchen Theile

Digitized by Google

von Peru, Quito, Neu-Granada und Mexico aufgefunden, die Zahl der zwiſchen den Wendekreiſen vegetirenden Zapfenbäume auf 42 anſteigt. Das vortreffliche neueſte Werk von Endlicher, Synopsis Coniferarum 1847, enthält 312 Arten jetzt lebender und 178 Arten vorweltlicher, in der Steinkohlen-Formation, im bunten Sandſtein, im Keuper und im Jura vergrabener Coniferen. Die Vegetation der Vorwelt bietet vorzugsweiſe ſolche Geſtalten dar, welche durch gleichzeitige Verwandtſchaft mit mehreren Familien der jetzigen Welt daran erinnern, daß mit ihr viele Zwiſchenglieder verloren gegangen ſind. Die in der Vorwelt ſo häufigen Coniferen begleiten beſonders Palmen- und Cycadeen-Holz; aber in den ſpäteſten Ligniten- oder Braunkohlen-Schichten finden wir Coniferen, unſere Fichten und Tannen, wieder mit Cupuliferen, Ahorn und Pappeln zuſammengeſellt. (Kosmos Bd. I. S. 295—298 und 468—470.)

Wenn zwiſchen den Wendekreiſen die Erdfläche ſich nicht zu großen Höhen erhöbe, ſo würde den Bewohnern jener Gegend die ſo charakteriſtiſche Form der Nadelbäume faſt gänzlich unbekannt geblieben ſein. Ich habe mich gemeinſchaftlich mit Bonpland ſehr bemüht in dem mexicaniſchen Hochlande die untere und obere Grenze der Nadelbäume (Coniferen) und Eichen genau zu beſtimmen. Die Höhen, wo beide zu wachſen beginnen (los Pinales y Encinales, Pineta et Querceta), werden

Digitized by Google

von denen begrüßt, die von der Meeresküſte kommen, weil ſie ein Klima andeuten, in welches nach den bisherigen Erfahrungen die tödtliche Krankheit des ſchwarzen Erbrechens (Vomito prieto, einer Form des gelben Fiebers) nicht eingedrungen iſt. Für die Eichen, beſonders für die Quercus xalapensis (eine der 22 mexicaniſchen Eichenarten, die wir zuerſt beſchrieben), iſt auf dem Wege von Veracruz nach der Hauptſtadt Mexico die untere Vegetations-Grenze etwas unter der Venta del Encero, 2860 Fuß über dem Meere. An dem weſtlichen Abfall der Hochebene zwiſchen der Südſee und Mexico iſt die untere Eichengrenze etwas tiefer; ſie beginnt ſchon bei einer Hütte, die man Venta de la Moxonera nennt, zwiſchen Acapulco und Chilpanzingo, in der abſoluten Höhe von 2328 Fuß. Einen ähnlichen Unterſchied habe ich in der unteren Grenze des Fichtenwaldes gefunden. Sie iſt gegen die Südſee im Alto de los Caxones nördlich von Quaxiniquilapa für die Pinus Montezumae Lamb., die wir zuerſt für Pinus occidentalis Swartz gehalten hatten, ſchon in 3480 Fuß Höhe; gegen Veracruz hin, an der Cuesta del Soldado, erſt in der Höhe von 5610 Fuß. Beide Baumarten, die genannten Eichen und Fichten, ſtiegen alſo tiefer gegen die Südſee als gegen den antilliſchen Meerbuſen herab. Bei der Erſteigung des Cofre de Perote fand ich die obere Grenze der Eichen in 9715,

Digitized by Google

die der Pinus Montezumae in 12138 Fuß Höhe (faſt 2000 Fuß höher als der Gipfel des Aetna), wo im Februar ſchon beträchtliche Schneemaſſen gefallen waren.

Je bedeutender die Höhen ſind, in denen die mexicaniſchen Zapfenbäume ſich zu zeigen anfangen, deſto auffallender iſt es, auf der Inſel Cuba (wo freilich an der Grenze der Tropen-Zone bei Nordwinden die Luft bis 6° ½ erkältet wird) eine andere Pinus-Art (P. occidentalis Swartz) in der Ebene ſelbſt oder auf den niedrigen Hügeln der Isla de Pinos mit Palmen und Mahagony-Bäumen (Swietenia) gemengt zu ſehen. Columbus erwähnt eines Tannenwäldchens (Pinal) ſchon in dem Tagebuche ſeiner erſten Reiſe (Diario del 25 de Nov. 1492) bei Cayo de Moya im Nordoſten der Inſel Cuba. Auch auf Haiti (Santo Domingo) ſteigt Pinus occidentalis beim Cap Samana von dem Gebirge bis in das Littoral ſelbſt herab. Die Stämme dieſer Fichten, durch den Golfſtrom an die azoriſchen Inſeln Graciosa und Fayal getrieben, gehören zu den Hauptzeichen, welche dem großen Entdecker die Exiſtenz unbekannter Länder in Weſten verkündigten (ſ. mein Examen crit. T. II. p. 246—259). Iſt es gegründet, daß auf Jamaica trotz ſeiner hohen Gebirge Pinus occidentalis gänzlich fehlt? Auch darf man fragen: welche Art von Pinus findet ſich an dem öſtlichen Littoral von Guatimala, da P. tenuifolia Benth. wohl nur dem Gebirge bei Chinanta angehört?

Digitized by Google

Wenn man einen allgemeinen Blick auf die Pflanzenarten wirft, welche in der nördlichen Hemisphäre von der kalten Zone zum Aequator die obere Baumgrenze bilden: so finde ich für Lapland nach Wahlenberg im Sulitelma-Gebirge (Br. 68°) nicht Nadelholz, sondern Birken (Betula alba) weit über der oberen Grenze der Pinus sylvestris; für die gemäßigte Zone in den Alpen (Br. 45° ¾) Pinus picea Du Roi, gegen welche die Birken zurückbleiben; in den Pyrenäen (Br. 42° ½) Pinus uncinata Ram. und P. sylvestris var. rubra; unter den Tropen in Mexico (Br. 19°—20°) Pinus Montezumae weit über Alnus toluccensis, Quercus spicata und Q. crassipes; in den Schneebergen von Quito, unter dem Aequator, Escallonia myrtilloides, Aralia avicennifolia und Drymis Winteri. Diese letzte Baumart, identisch mit Drymis granatensis Mut. und Wintera aromatica Murray, bietet, wie Hooker der Sohn erwiesen hat (Flora antarctica p. 229), das auffallendste Beispiel der ununterbrochenen Verbreitung derselben Baumart von dem südlichsten Theile des Feuerlandes und der Einsiedler-Insel (Hermite Island), wo sie durch Drake's Expedition bereits 1577 entdeckt ward, bis zum nördlichen Hochlande von Mexico, auf einer Meridian-Erstreckung von 86 Breitengraden oder 1290 geographischen Meilen. Wo nicht die Birke, wie im äußersten Norden, sondern, wie in

Digitized by Google

den ſchweizer Alpen und den Pyrenäen, die Nadelhölzer die Baumgrenze der höchſten Bergkuppen bilden; folgen ihnen zunächſt gegen den Schneegipfel hin, den ſie maleriſch umkränzen, in Europa und Vorder-Aſien die Alpenroſen, Rhododendra, welche an der Silla von Caracas und im peruaniſchen Paramo de Saraguru durch die purpurrothen Blüthen einer anderen Ericee, durch das anmuthige Geſchlecht der Befarien, erſetzt werden. In Lapland folgt zunächſt auf das Nadelholz Rhododendron laponicum; in den ſchweizer Alpen Rhododendron ferrugineum und R. hirsutum; in den Pyrenäen bloß R. ferrugineum, das aber De Candolle im Jura-Gebirge (im Creux de Vent) auch iſolirt 5600 F. tiefer, in der geringen Höhe von 3100 bis 3500 F., aufgefunden hat; im Kaukaſus R. caucasicum. Wollen wir die letzte, der Schneelinie nahe Vegetations-Zone bis unter die Wendekreiſe verfolgen, ſo müſſen wir nach eigener Beobachtung nennen: im mexicaniſchen Tropenlande Cnicus nivalis und Chelone gentianoides; in der kalten Gebirgsgegend von Neu-Granada die wolligen Espeletia grandiflora, E. corymbosa und E. argentea; in der Andeskette von Quito Culcitium rufescens, C. ledifolium und C. nivale: gelbblühende Compoſeen, welche hier die ihnen phyſiognomiſch ſo ähnlichen, etwas nördlicheren Wollkräuter von Neu-Granada, die Espeletien, erſetzen. Das Erſetzen, die Wiederholung

Digitized by Google

ähnlicher, faſt gleicher Formen in Gegenden, welche durch Meere oder weite Länderſtrecken getrennt ſind, iſt ein wunderſames Naturgeſetz. Es waltet ſelbſt in den ſeltenſten Geſtaltungen der Floren. In Robert Brown's Familie der Raffleſien, von den Cytineen getrennt, haben die beiden von Thunberg und Drege in Süd-Afrika beſchriebenen Hydnoren (H. africana und H. triceps) in Südamerika ihr Gegenbild in H. americana Hooker.

Weit über die Regionen der Alpenkräuter, der Gräſer und der Lichenen hinweg, ja über der Grenze des ewigen Schnees, wandert aufwärts ſporadiſch und wie vereinzelt, zum größten Erſtaunen der Botaniker, unter den Tropen wie in der temperirten Zone, auf Felsblöcken, welche (vielleicht durch offene Klüfte erwärmt) ſchneefrei bleiben, hier und da eine phanerogame Pflanze. Ich habe ſchon oben der Saxifraga Boussingaulti gedacht, die ſich auf 14800 Fuß Höhe am Chimborazo findet; in den ſchweizer Alpen iſt noch 10680 Fuß hoch Silene acaulis, eine Caryophyllee, geſehen worden. Die erſtere vegetirt 600, die letztere 2460 Fuß über den localen Schneegrenzen: zu der Zeit nämlich gemeſſen, als beide Pflanzen gefunden wurden.

In unſeren europäiſchen Nadelhölzern zeigen die Roth- und Weißtanne große und ſonderbare Abweichungen in ihrer geographiſchen Verbreitung an den Gebirgsabhängen. Während daß in den ſchweizer Alpen

Digitized by Google

die Rothtanne (Pinus picea Du Roi, foliis compresso-tetragonis; leider von Linné und den meiſten Botanikern unſerer Zeit Pinus abies genannt!) in der mittleren Höhe von 5520 Fuß die letzte Baumgrenze ausmacht, und nur hier und da die niedrige Bergeller (Alnus viridis Dec., Betula viridis Vill.) ſich höher zur Schneegrenze vordrängt; bleibt die Weißtanne (Pinus abies Du Roi, Pinus picea Linn., foliis planis, pectinato-distichis, emarginatis) nach Wahlenberg um tauſend Fuß zurück. Die Rothtanne erſcheint gar nicht im ſüdlichen Europa, in Spanien, den Apenninen und Griechenland; ſie wird ſchon, wie Ramond bemerkt, an dem Abhange der nördlichen Pyrenäen nur auf großen Höhen geſehn, und fehlt ganz am Kaukaſus. Die Rothtanne dringt in Scandinavien weiter gegen Norden als die Weißtanne, welche letztere in Griechenland (auf dem Parnaß, dem Taygetus und Oeta) eine langnadlige Varietät, foliis apice integris, breviter mucronatis, zeigt, des ſcharfblickenden Link's Abies Apollinis. (Linnäa Bd. XV. 1841 S. 529 und Endlicher, Synopsis Coniferarum p. 96.)

Am Himalaya iſt die Nadelholz-Form ausgezeichnet durch mächtige Dicke und Höhe des Stammes wie durch Länge der Nadeln. Die Hauptzierde des Gebirges iſt die im Queer-Durchſchnitt 12 bis 13 Fuß dicke Ceder Deodwara, Pinus deodara Roxb. (eigentlich im

Sanskrit dèwa-dâru, ein Götter-Bauholz). Sie steigt in Nepal 11000 Fuß hoch über den Seespiegel. Vor mehr als 2000 Jahren gab die Deodwara-Ceder am Behut-Strome (Hydaspes) das Material zu Nearchs Flotte her. In dem Thal von Dudegaon nördlich von den Kupfergruben Dhunpur in Nepal fand der der Wissenschaft so früh entrissene Dr. Hoffmeister in einem Walde Pinus longifolia Royle (die Tschelu-Fichte) mit einer Palme, den hohen Stämmen der Chamaerops Martiana Wallich, gemengt (Hoffmeister's Briefe aus Indien, während der Expedition des Prinzen Waldemar von Preußen, 1847 S. 351). Eine solche Vermischung der pineta und palmeta hatte schon im Neuen Continent die Gefährten des Columbus in Erstaunen gesetzt, wie ein Freund und Zeitgenosse des Admirals, Petrus Martyr Anghiera (Dec. III lib. 10 p. 68), berichtet. Ich selbst habe dies Gemisch von Tannen und Palmen zuerst auf dem Wege von Acapulco nach Chilpanzingo gesehen. Der Himalaya hat wie das mexicanische Hochland neben dem Pinus- und Ceder-Geschlechte auch Formen der Cypresse (Cupressus torulosa Don.), des Taxus (Taxus Wallichiana Zuccar.), des Podocarpus (P. nereifolia Rob. Br.) und des Wachholders (Juniperus squamata Don. und J. excelsa Bieberst.; letztere Art zugleich bei Schipke in Tübet, in Kleinasien, Syrien und auf den

griechiſchen Inſeln); dagegen ſind Thuja, Taxodium, Larix und Araucaria Formen des Neuen Continents, die im Himalaya fehlen.

Außer 20 Pinus-Arten, die wir ſchon von Mexico kennen, bieten die Vereinigten Staaten von Nordamerika in ihrer dermaligen Ausdehnung, bis an die Südſee grenzend, 45 beſchriebene Species dar, während daß ganz Europa nur 15 Pinus-Arten zählt. Eben dieſer Unterſchied zwiſchen Formen-Reichthum und Formen-Armuth zeigt ſich zum Vortheil des Neuen Continents (eines mehr zuſammenhangend, meridianartig ausgeſtreckten Erdtheils) im Eichengeſchlechte. Daß aber viele europäiſche Pinus-Arten durch ihre weite Verbreitung im nördlichen Aſien bis zu den japaniſchen Inſeln übergingen, dort ſogar ſich mit einer ächt mexicaniſchen Art, der Wheymouths-Kiefer (Pinus strobus L.), vermengten, wie Thunberg behauptet; iſt in neueſter Zeit durch die ſehr genauen Unterſuchungen von Siebold und Zuccarini vollkommen widerlegt worden. Was Thunberg für europäiſche Pinus-Arten hielt, ſind eigene, von dieſen ganz verſchiedene Species. Thunberg's Rothtanne (Pinus abies Linn.) iſt P. polita Sieb., oft bei buddhiſtiſchen Tempeln angepflanzt; ſeine nordiſche gemeine Kiefer (Pinus sylvestris) iſt P. Massoniana Lamb.; ſeine P. cembra, die deutſche und ſibiriſche Zirbelnuß-Kiefer, iſt P. parviflora Sieb.; ſein gemeiner Lärchen-

Digitized by Google

baum (P. larix) ist P. leptolepis Sieb.; seine Taxus baccata, deren Früchte die japanischen Hofleute bei sehr langdauernden Ceremonien als Vorsichtsmittel genießen (Thunberg, Flora Japonica p. 275), bildet ein eigenes Genus und ist Cephalotaxus drupacea Sieb. Die japanischen Inseln haben trotz der Nähe des asiatischen Continents einen sehr verschiedenen Vegetations-Charakter. Thunberg's japanische Weymouths-Kiefer, die eine wichtige Erscheinung darbieten würde, ist dazu eine angepflanzte Baumart, und von den Pinus-Arten der Neuen Welt gänzlich verschieden. Es ist P. korajensis Sieb., aus der Halbinsel Korea und Kamtschatka nach Nipon überkommen.

Von den 114 jetzt bekannten Arten des Genus Pinus findet sich keine einzige in der ganzen südlichen Hemisphäre; denn die von Junghuhn und De Vriese beschriebene Pinus Merkusii gehört noch dem nördlich vom Aequator gelegenen Theile der Insel Sumatra, dem District der Battas, die P. insularis Endl. den Philippinen an, ob sie gleich anfangs im Arboretum von Loudon als P. timoriensis aufgeführt ward. Aus der südlichen Hemisphäre sind auch ausgeschlossen nach unserer jetzigen Kenntniß der so glücklich fortschreitenden Pflanzen-Geographie, neben dem Genus Pinus, alle Arten von Cupressus, Salisburia (Ginkgo), Cunninghamia (Pinus lanceolata Lamb.), Thuja, von der eine

Digitized by Google

Species (Th. gigantea Nutt.) am Columbia-Fluß bis 170 Fuß mißt, Juniperus und Taxodium (Mirbel's Schubertia). Ich kann dies letzte Geſchlecht hier um ſo ſicherer aufführen, als eine Cap-Pflanze, Sprengel's Schubertia capensis, kein Taxodium iſt, ſondern in einer ganz anderen Abtheilung der Coniferen ein eigenes Genus, Widringtonia Endl., bildet.

Dieſe Abweſenheit der wahren Abietineen, der Juniperineen, Cupreſſineen und aller Taxodineen, wie der Torreya, der Salisburia adiantifolia, des Cephalotaxus aus den Taxineen, in der ſüdlichen Erdhälfte erinnert recht lebhaft wieder an die räthſelhaften, noch unenthüllten Bedingungen, welche die urſprüngliche Vertheilung der Pflanzenformen beſtimmt haben und welche durch Gleichheit oder Verſchiedenheit des Bodens, der thermiſchen Verhältniſſe, der meteorologiſchen Proceſſe keineswegs befriedigend erklärt werden können. Ich habe ſchon längſt darauf aufmerkſam gemacht, daß die ſüdliche Hemiſphäre z. B. viele Pflanzen aus der natürlichen Familie der Roſaceen, aber keine einzige Art des Geſchlechtes Rosa beſitzt. Claude Gay lehrt, daß die von Meyen beſchriebene Rosa chilensis eine verwilderte Abart von der ſeit mehreren Jahrtauſenden europäiſch gewordenen Rosa centifolia Linn. iſt. Solche in Chili verwilderte Abarten nehmen große Strecken bei Valdivia und Oſorno ein (Gay, Flora Chilensis p. 340).

Auch in der ganzen Tropen-Gegend der nördlichen Hemisphäre haben wir nur eine einzige einheimische Rose, unsere Rosa Montezumae, auf dem mexicanischen Hochlande bei Moran in 8760 Fuß Höhe gefunden. Zu den sonderbaren Erscheinungen der Pflanzen-Vertheilung gehört, daß Chili neben Palmen, Pourretien und vielen Cactus-Arten keine Agave hat: da doch A. americana in Roussillon, bei Nizza, bei Botzen und in Istrien, wo sie wahrscheinlich seit dem Ende des 16ten Jahrhunderts aus dem Neuen Continent eingewandert ist, üppig vegetirt, und von Nord-Mexico über die Landenge von Panama hinüber bis zum südlichen Peru einen zusammenhangenden Pflanzenzug bildet. Von den Calceolarien habe ich lange geglaubt, daß sie, wie die Rosen, ausschließlich nur im Norden des Aequators zu finden wären. In der That haben wir von den 22 Arten, die wir mitgebracht, keine einzige nördlich von Quito und dem Vulkan von Pichincha gesammelt; aber mein Freund, Professor Kunth, bemerkt, daß Calceolaria perfoliata, welche Bouſſingault und Capitän Hall bei Quito fanden, auch bis Neu-Granada vordringt; daß diese Species, wie C. integrifolia von Santa Fé de Bogota aus durch Mutis dem großen Linné mitgetheilt wurden.

Die Pinus-Arten, welche so häufig sind in den, ganz tropischen Antillen wie in dem tropischen Gebirgs-

Digitized by Google

theile von Mexico, überſteigen nicht die Landenge von Panama, und bleiben fremd dem nördlich vom Aequator liegenden, gleich gebirgigen Theile des Tropenlandes von Südamerika, fremd den Hochebenen von Neu-Granada, Paſto und Quito. Ich bin in den Ebenen und auf dem Gebirge geweſen vom Rio Sinu nahe bei dem Iſthmus von Panama bis 12° ſüdl. Breite; und in dieſer faſt 400 geographiſche Meilen langen Strecke waren die einzigen Formen von Nadelholz, die ich ſah, ein taxusartiger, 60 Fuß hoher Podocarpus, im Andespaß von Quindiu und im Paramo de Saraguru, in 4° 26′ nördlicher und 3° 40′ ſüdlicher Breite (Podocarpus taxifolia), und eine Ephedra (E. americana) bei Guallabamba, nördlich von Quito.

Aus der Gruppe der Coniferen ſind der nördlichen und ſüdlichen Hemiſphäre zugleich gemein: Taxus, Gnetum, Ephedra, und Podocarpus. Das letzte Geſchlecht hat lange vor l'Héritier ſchon Columbus, am 25 Nov. 1492, von Pinus zu unterſcheiden gewußt; er ſagt: pinales en la Serrania de Haiti que no llevan piñas, pero frutos que parecen azeytunos del Axarafe de Sevilla (ſ. mein Examen crit. T. III. p. 24). Taxus-Arten gehen vom Vorgebirge der guten Hoffnung bis 61° nördlicher Breite in Scandinavien, alſo durch mehr als 95 Breitengrade; faſt eben ſo verbreitet ſind Podocarpus und Ephedra: ja ſelbſt aus den Cupuliferen

Digitized by Google

die Arten des Eichengeſchlechtes, von uns gewöhnlich eine nordiſche Form genannt, die zwar in Südamerika den Aequator nicht überſchreiten, aber im indiſchen Archipelagus in der ſüdlichen Hemiſphäre ſich wieder auf Java zeigen. Dieſer letzteren Hemiſphäre ſind ausſchließlich eigenthümlich aus den Zapfenbäumen zehen Geſchlechter, von denen wir hier nur die vorzüglichſten nennen: Araucaria, Dammara (Agathis Sal.), Frenela (an 18 neu-holländiſche Arten), Dacrydium und Lybocedrus, zugleich in Neu-Seeland und der Magellaniſchen Meerenge. Neu-Seeland hat eine Species des Geſchlechtes Dammara (D. australis) und keine Araucaria. In Neu-Holland findet ſonderbar contraſtirend das Gegentheil ſtatt.

In der Form der Nadelhölzer bietet uns die Natur unter den baumartigen Gewächſen die größte Ausdehnung der Längenaxe dar. Ich ſage: unter den baumartigen Gewächſen; denn, wie wir ſchon oben bemerkt, unter den Laminarien (den oceaniſchen Algen) erreicht Macrocystis pyrifera zwiſchen dem Littoral von Californien und 68° ſüdlicher Breite oft 370 bis 400 Fuß Länge. Von den Coniferen ſind, wenn man die 6 Araucarien von Braſilien, Chili, Neu-Holland, den Norfolk-Inſeln und Neu-Caledonien abrechnet, diejenigen die höchſten, welche der temperirten nördlichen Zone eigenthümlich ſind. Wie wir in der Familie der Palmen die

Digitized by Google

rieſenhafteſten, über 180 Fuß hohen (Ceroxylon andicola), in dem gemäßigten Alpen-Klima der Andes gefunden haben; ſo gehören auch die höchſten Zapfenbäume in der nördlichen Erdhälfte der temperirten Nordweſt-Küſte von Amerika und den Rocky Mountains (Br. 40°—52°), in der ſüdlichen Erdhälfte Neu-Seeland, Tasmanien oder Van Diemens Land, dem ſüdlichen Chili und Patagonien (wiederum Br. 43°—50°) an. Die rieſenhafteſten Formen ſind aus den Geſchlechtern Pinus, Sequoia Endl., Araucaria und Dacrydium. Ich nenne nur diejenigen Arten, deren Höhe nicht bloß 200 Fuß erreicht, ſondern ſogar oft übertrifft. Um dabei auch vergleichende Maaße darzubieten, muß daran erinnert werden, daß in Europa die höchſten Roth- und Weißtannen, beſonders die letzteren, ohngefähr 150 bis 160 Fuß erreichen; daß z. B. in Schleſien die Fichte der Lampersdorfer Forſt, bei Frankenſtein, ſchon eines großen Rufes genießt, ohnerachtet ſie bei 16 Fuß Umfang doch nur 153 preußiſche Fuß (148 Pariſer F.) mißt (vergl. Ratzeburg, Forſtreiſen 1844 S. 287). Sichere Angaben, das engliſche Maaß auf alt-franzöſiſches Fußmaaß reducirt:

Pinus grandis Dougl., in Neu-Californien, erreicht 190—210 Fuß;

Pinus Fremontiana Endl., eben daſelbſt, und wahrſcheinlich von demſelben Wuchſe (Torrey und Frémont, Report of the Exploring Expedition to the Rocky Mountains in 1844 p. 319);

Dacrydium cupressinum Solander, aus Neu-Seeland, über 200 Fuß;

Pinus Lambertiana Dougl., im nordweſtl. Amerika, 210—220 Fuß;

Araucaria excelsa R. Brown, die Cupressus columnaris Forſter, auf der Norfolk-Inſel und den umliegenden Felsklippen, 170—210 Fuß. Die bisher bekannten 6 Araucarien zerfallen nach Endlicher in zwei Gruppen:

a) die amerikaniſche (Braſilien und Chili, A. brasiliensis Rich. zwiſchen 15° und 25° ſüdl. Br., und A. imbricata Pavon zwiſchen 35° und 50° ſüdl. Br.; letztere 220—244 F.);

b) die auſtraliſche (A. Bidwilli Hook. und A. Cunninghami Ait. auf der Oſtſeite von Neu-Holland, A. excelsa von der Norfolk-Inſel, und A. Cookii R. Brown aus Neu-Caledonien). Corda, Presl, Göppert und Endlicher haben bereits 5 vorweltliche Araucarien im Lias, in der Kreide und in der Braunkohle aufgefunden (Endlicher, Coniferae fossiles p. 301).

Pinus Douglasii Sab., in den Thälern der Rocky Mountains und am Columbia-Fluſſe (nördl. Br. 43°—52°). Der verdienſtvolle ſchottiſche Botaniker, deſſen Namen der Baum trägt, erlitt 1833, als er von Neu-Californien nach den Sandwich-Inſeln kam, auf dieſen beim Pflanzenſammeln einen ſchaudervollen Martertod. Er ſtürzte aus Unvorſichtigkeit in eine Fallgrube, in welche vor ihm einer der im Lande verwilderten, zum Kampfe ſtets gerüſteten Stiere hinabgeſunken war. Nach genauer Meſſung hat der Reiſende einen Baumſtamm von P. Douglasii beſchrieben, der 3 Fuß über dem Boden 54 Par. Fuß Umfang und 230 Par. F. (245 engl. F.) Höhe hatte. Vergl. Journal of the Royal Institution 1826 p. 325.

Digitized by Google

Pinus trigona Raſinesque, vom weſtlichen Abhange der Rocky Mountains, beſchrieben in Lewis und Clarke's Travels to the source of the Missouri River, and across the American Continent to the Pacific Ocean (1804—6) 1814 p. 456. Dieſe gigantic Fir wurde mit großem Fleiße gemeſſen; der Umfang des Stammes 6 Fuß über dem Boden war oft 36 bis 42 Fuß. Ein Stamm hatte 282 Fuß (300 engl. Fuß) Höhe, und die erſten 180 Fuß waren ohne alle Verzweigung.

Pinus Strobus (in dem öſtlichen Theile der Vereinigten Staaten von Nordamerika, beſonders dieſſeits des Miſſiſippi, aber auch wieder in den Rocky Mountains von der Quelle des Columbia bis Mount Hood, von 43° bis 54° nördl. Breite), in Europa Lord Weymouth's Pine, in Nordamerika White Pine genannt, gewöhnlich nur 150 bis 180 Fuß; aber man hat in New-Hampſhire mehrere von 235 und 250 Fuß geſehen (Dwight, Travels Vol. I. p. 36 und Emerſon, Report on the trees and shrubs growing naturally in the Forests of Massachusetts 1846 p. 60—66).

Sequoia gigantea Endl. (Condylocarpus Sal.) aus Neu-Californien, wie Pinus trigona, über 280 Fuß hoch.

Die Beſchaffenheit des Bodens, wie die thermiſchen und Feuchtigkeits-Verhältniſſe, von denen die Nahrung der Gewächſe gleichzeitig abhängt, befördern allerdings das Gedeihen und die Vermehrung der Zahl der Individuen, welche eine Art hervorbringt; die rieſenmäßige Höhe aber, zu der unter vielen nahe verwandten Arten deſſelben Geſchlechts der Stamm einiger weniger ſich

Digitized by Google

erhebt, wird nicht durch Boden und Klima, ſondern, im Pflanzen- wie im Thierreiche, durch eine ſpecifiſche Organiſation, durch innere Naturanlagen bedingt. Mit der Araucaria imbricata von Chili, der Pinus Douglasii am Columbia-Fluſſe und der Sequoia gigantea von Neu-Californien (230—280 Par. Fuß) contraſtirt am meiſten, ich ſage nicht ein durch Kälte oder Berghöhe verkümmerter, zwei Zoll hoher Weidenſtamm (Salix arctica), ſondern eine kleine Phanerogame aus dem ſchönen Klima des ſüdlichen Tropenlandes, aus der braſilianiſchen Provinz Goyaz. Die moosartige Tristicha hypnoides, aus der monocotylen Familie der Podoſtemeen, erreicht kaum die Höhe von 3 Linien. »En traversant le Rio Claro dans la Province de Goyaz«, ſagt ein vortrefflicher Beobachter, Auguſte de St. Hilaire, »j'aperçus sur une pierre une plante dont la tige n'avait pas plus de trois lignes de haut et que je pris d'abord pour une mousse. C'était cependant une plante phanérogame, le *Tristicha hypnoïdes*, pourvue d'organes sexuels comme nos Chênes et les arbres gigantesques qui à l'entour élevaient leurs cimes majestueuses.« (Auguſte de Saint-Hilaire, Morphologie végétale 1840 p. 98.)

Neben der Höhe des Stammes geben Länge, Breite und Stellung der Blätter und Früchte, anſtrebende oder horizontale, faſt ſchirmartig ausgebreitete Verzweigung,

Digitized by Google

Abstufung der Farbe von frischem oder mit Silbergrau gemischtem Grün zu Schwärzlich-Braun den Coniferen einen eigenthümlichen physiognomischen Charakter. Die Nadeln von Pinus Lambertiana Douglas aus dem nordwestlichen Amerika haben 5, die der P. excelsa Wallich am südlichen Abfall des Himalaya bei Katmandu 7, die der P. longifolia Roxb. aus dem Gebirge von Kaschmir über 12 Zoll Länge. Auch in einer und derselben Art variiren durch Einflüsse der Boden- und Luftnahrung wie der Höhe über dem Meeresspiegel die Nadeln auf das auffallendste. Ich habe diese Veränderungen in westöstlicher Richtung auf einer Erstreckung von 80 Längengraden (über 760 geographische Meilen), vom Ausfluß der Schelde durch Europa und das nördliche Asien bis Bogoslowsk im nördlichen Ural und Barnaul jenseits des Obi, in der Nadellänge unserer gemeinen Kiefer (Pinus sylvestris) so groß gefunden, daß man bisweilen, durch Kürze und Steifigkeit der Nadeln verführt, plötzlich eine andere Pinus-Art, der Berg-Fichte, P. rotundata Link (Pinus uncinata Ram.), verwandt, zu finden glaubt. Das sind, wie schon Link (Linnäa Bd. XV. 1841 S. 489) richtig bemerkt, Uebergänge zu Ledebour's P. sibirica vom Altai.

Auf der mexicanischen Hochebene hat mich das zarte, freundlich-grüne, aber abfallende Laub des Ahuahuete (Taxodium distichum Rich., Cupressus disticha Linn.)

Digitized by Google

beſonders erfreut. In dieſer Tropengegend gedeiht der zu großer Dicke anſchwellende Baum, deſſen aztekiſcher Name Waſſertrommel bedeutet (von atl, Waſſer, und huehuetl, Trommel), zwiſchen 5400 und 7200 Fuß Höhe über dem Meere, während er in den Vereinigten Staaten von Nordamerika in der ſumpfigen Gegend (Cypress Swamps) der Luiſiana bis zu 43° Breite in die Ebene herabſteigt. In den ſüdlichen Staaten von Nordamerika gelangt Taxodium distichum (Cyprès chauve) wie in den mexicaniſchen Hochebenen bei 120 Fuß Höhe zu der ungeheuren Dicke von 30 bis 37 Fuß Durchmeſſer, nahe am Boden gemeſſen (Emerſon, Report on the Forests p. 49 und 101). Die Wurzeln bieten dabei die ſo auffallende Erſcheinung von holzigen Auswüchſen, welche bald coniſch und abgerundet, bald tafelförmig bis zu 3 und 4½ Fuß Höhe über der Erde hervorragen. Reiſende haben dieſe Wurzel-Auswüchſe, da wo ſie ſehr häufig ſind, mit den Grabtafeln eines Judenkirchhofes verglichen. Auguſte de Saint-Hilaire bemerkt ſehr ſcharfſinnig: »Ces excroissances du Cyprès chauve, ressemblant à des bornes, peuvent être regardées comme des exostoses, et, comme elles vivent dans l'air, il s'en échapperait sans doute des bourgeons adventifs, si la nature du tissu des plantes conifères ne s'opposait au développement des germes cachés qui donnent naissance à ces sortes de bourgeons.«

Digitized by Google

(Morphologie végétale p. 91.) In den Wurzeln der Zapfenbäume offenbart sich übrigens eine merkwürdig ausdauernde Lebenskraft durch die Erscheinung, welche unter dem Namen des Umwallens oder der Ueberwallung vielfach die Aufmerksamkeit der Pflanzen-Physiologen auf sich gezogen hat und sich, wie es scheint, bei anderen Dicotylen nur sehr selten wiederholt. Die stehen gebliebenen Stammenden abgehauener Weißtannen (Stubben oder Tannenstöcke) setzen, ohne Entwickelung von Schößlingen, Zweigen und Blättern, viele Jahre lang neue Holzschichten ab und wachsen fort in der Dicke. Der verdienstvolle Göppert glaubt, daß dies nur durch Wurzelnahrung geschehe, welche das Stammende (der Stubbe) von einem anderen, in der Nähe stehenden, lebenden Baume derselben Art empfange. Die Wurzeln des belaubten Individuums seien mit denen des abgehauenen organisch verwachsen. (Göppert, Beobachtungen über das sogenannte Umwallen der Tannenstöcke 1842 S. 12.) Kunth in seinem vortrefflichen neuen Lehrbuch der Botanik ist dieser Erklärung einer Erscheinung, die unvollkommen schon dem Theophrastus (Hist. Plant. lib. III cap. 7 p. 59 und 60 Schneider) bekannt war, entgegen. Nach ihm ist die Ueberwallung in den Stubben ganz den Vorgängen analog, in denen Metallplatten, Nägel, eingeschnittene Buchstaben, ja Hirschgeweihe in das Innere des Holz-

Digitized by Google

körpers gelangen. „Das Cambium, d. i. das zartwandige, körnig-ſchleimigen Saft führende Zellgewebe, aus dem allein Neubildungen hervorgehen, fährt fort, ohne alle Beziehung zu den Knoſpen (ganz abgeſehen von dieſen), an der äußerſten Schicht des Holzkörpers neue Holzſchichten abzuſetzen.“ (Th. I. S. 143 und 166.)

Das oben berührte Verhältniß zwiſchen der abſoluten Höhe des Bodens und den geographiſchen wie iſothermen Breiten offenbart ſich allerdings oft, wenn man die Baum-Vegetation des tropiſchen Theils der Andeskette mit der Vegetation der Nordweſt-Küſte von Amerika oder der Ufer der canadiſchen Seen vergleicht. Dieſelbe Bemerkung haben Darwin und Claude Gay in der ſüdlichen Hemiſphäre gemacht, als ſie von der Hochebene von Chili nach dem öſtlichen Patagonien und dem Archipel des Feuerlandes vordrangen, wo Drymis Winteri, mit Waldungen von Fagus antarctica und Fagus Forsteri, in langen nord-ſüdlich gerichteten Zügen bis in die Niederung alles einförmig bedecken. Kleine Ausnahmen, welche von nicht ſattſam ergründeten Local-Urſachen abhangen, finden ſich in Europa ſelbſt von dem Geſetze conſtanter Stations-Verhältniſſe zwiſchen Berghöhe und geographiſcher Breite. Ich erinnere an die Höhengrenzen der Birke und der gemeinen Kiefer in einem Theil der ſchweizer Alpen, an der Grimſel. Die Kiefer (Pinus sylvestris) reicht dort bis 5940, die Birke (Betula alba) bis 6480 Fuß;

Digitized by Google

über die Birken lagert ſich wieder eine Schicht Zirbelnuß-Fichten (Pinus cembra), deren obere Grenze 6890 Fuß iſt. Die Birke liegt alſo dort zwiſchen zwei Zonen von Coniferen. Nach den vortrefflichen Beobachtungen von Leopold von Buch und den neueſten von Martins, der auch Spitzbergen beſuchte, ſind die Grenzen der geographiſchen Verbreitung im hohen ſcandinaviſchen Norden (in Lapland) folgende: die Kiefer reicht bis 70°, Betula alba bis 70° 40′, B. nana bis volle 71°; Pinus cembra fehlt ganz in Lapland. (Vergl. Unger über den Einfluß des Bodens auf die Vertheilung der Gewächſe S. 200; Lindblom, Adnot. in geographicam plantarum intra Sueciam distributionem p. 89; Martins in den Annales des Sciences naturelles T. XVIII. 1842 p. 195.)

Wie die Länge der Nadelblätter und die Blattſtellung den phyſiognomiſchen Charakter der Coniferen beſtimmen, ſo geſchieht dies noch mehr durch die ſpecifiſche Verſchiedenheit der Nadelbreite und parenchymatiſchen Entwickelung der appendicularen Organe. Mehrere Ephedra-Arten ſind faſt blattlos zu nennen; aber in Taxus, Araucaria, Dammara (Agathis) und der Salisburia adiantifolia Smith (Ginkgo biloba Linn.) breitet ſich die Blattfläche ſtufenweiſe immer mehr und mehr aus. Ich habe die Geſchlechter hier morphologiſch geordnet. Die von den Botanikern zuerſt gewählten

Digitized by Google

Namen der Species bezeugen ſelbſt eine ſolche Reihung. Dammara orientalis von Borneo und Java, oft 10 Fuß im Durchmeſſer, iſt zuerſt loranthifolia; Dammara australis Lamb. aus Neu-Seeland, bis 140 Fuß hoch, zuerſt zamaefolia genannt worden. Beide haben nicht Nadeln, ſondern »folia alterna oblongo-lanceolata, opposita, in arbore adultiore saepe alterna, enervia, striata«. Die untere Blattfläche iſt mit Reihen von Spaltöffnungen dicht beſetzt. Dieſe Uebergänge des Appendicular-Syſtems von der größten Zuſammenziehung zu einer breiten Blattfläche haben, wie alles Fortſchreiten vom Einfachen zum Zuſammengeſetzten, gleichzeitig ein morphologiſches und ein phyſiognomiſches Intereſſe (Link, Urwelt Th. I. 1834 S. 201—211). Auch das kurz geſtielte, breite, geſpaltene Blatt der Salisburia (Kämpfer's Ginkgo) hat die athmenden Spaltöffnungen nur auf der unteren Seite. Des Baumes urſprüngliches Vaterland iſt noch unbekannt. Er iſt durch den Zuſammenhang der Buddhiſten-Congregationen in früher Zeit aus den chineſiſchen Tempelgärten in die japaniſchen übergewandert.

Ich bin Augenzeuge von dem ſonderbar beängſtigenden Eindruck geweſen, den auf der Reiſe von einem Hafen an der Südſee durch Mexico nach Europa der erſte Anblick eines Tannenwaldes bei Chilpanzingo auf einen unſerer Begleiter machte, welcher, in Quito unter

Digitized by Google

dem Aequator geboren, nie Nadelhölzer und folia acerosa gesehen. Die Bäume schienen ihm blattlos; und er glaubte, da wir gegen den kalten Norden reisten, in der höchsten Zusammenziehung der Organe schon den verarmenden Einfluß des Pols zu erkennen. Der Reisende, dessen Eindrücke ich hier beschreibe und dessen Namen Bonpland und ich nicht ohne Wehmuth nennen, war ein trefflicher junger Mann, der Sohn des Marques de Selvalegre, Don Carlos Montufar, welchen wenige Jahre später in dem Unabhängigkeits-Kriege der spanischen Colonien edle und heiße Liebe zur Freiheit einem gewaltsamen, ihn nicht entehrenden Tode muthig entgegenführte.

[24] (S. 33.) Pothos-Gewächse, Aroideen.

Caladium und Pothos sind bloß Formen der Tropenwelt, Arum-Arten gehören mehr der gemäßigten Zone an. Arum italicum, A. Dracunculus und A. tenuifolium dringen bis Istrien und Friaul vor. In Afrika ist noch kein Pothos entdeckt worden. Ostindien hat einige Arten dieses Geschlechts (P. scandens und P. pinnata), der Physiognomie nach weniger schön und weniger üppig aufsprossend als die amerikanischen Pothos-Gewächse. Eine schöne, wirklich baumartige Aroidee (Caladium arboreum), mit 15 bis 20 Fuß hohem Stamme, haben wir unfern dem Kloster Caripe

Digitized by Google

östlich von Cumana entdeckt. Ein seltsames Caladium (Culcasia scandens) hat Beauvois im Königreich Benin gefunden (Palisot de Beauvois, Flore d'Oware et de Benin T. I. 1804 pag. 4 pl. III). In der Pothos-Form dehnt sich das Parenchyma bisweilen so sehr aus, daß die Blattfläche löcherig wird, wie in Calla pertusa Kunth, dem Dracontium pertusum Jacquin, das wir in den Wäldern um Cumana gesammelt. Die Aroideen haben zuerst auf die merkwürdige Erscheinung der Fieber-Wärme geführt, welche gewisse Pflanzen während der Entwickelung ihrer Blüthentheile an dem Thermometer bemerkbar machen und die mit einer großen und temporären Vermehrung der Sauerstoff-Absorption aus dem Luftkreise zusammenhängt. Lamarck bemerkte 1789 die Temperatur-Erhöhung am Arum italicum. Nach Hubert und Bory de St. Vincent steigt die Lebenswärme des Arum cordifolium in Ile de France auf 35° und 39°, wenn die umgebende Luft-Temperatur nur 15°,2 war. Selbst in Europa fanden Becquerel und Breschet bis 17° ½ Unterschied. Dutrochet bemerkte einen Paroxysmus, eine rhythmische Ab- und Zunahme der Lebenswärme, die bei Tage ein doppeltes Maximum zu erreichen schien. Théodore de Saussure beobachtete analoge Wärme-Erhöhungen, aber doch nur von ½ bis ⅕ eines Réaumur'schen Grades, in anderen Pflanzenfamilien, z. B. bei Bignonia radicans und Cucurbita Pepo. In

der letzteren zeigte die männliche Pflanze eine größere Wärme-Erhöhung als die weibliche, mit einem sehr empfindlichen thermoscopischen Apparat gemessen. Der um die Physik und Pflanzen-Physiologie so verdiente und so früh hingeschiedene Dutrochet hat ebenfalls (Comptes rendus de l'Institut T. VIII. 1839 p. 454, T. IX. p. 614 und 781) durch thermo-magnetische Multiplicatoren an vielen jungen Pflanzen (Euphorbia lathyris, Lilium candidum, Papaver somniferum) eine Lebenswärme von 0°, 1 bis 0°, 3 Réaum. gefunden, selbst unter den Pilzen bei mehreren Agaricus- und Lycoperdon-Arten. Diese Lebenswärme verschwand bei Nacht; aber nicht bei Tage, wenn gleich die Pflanzen an einen dunklen Ort gesetzt wurden.

Der physiognomische Contrast, welchen die Casuarineen, die Nadelhölzer und die fast blattlosen peruanischen Colletien mit den Pothos-Gewächsen (Aroideen) darbieten, wird noch auffallender, wenn man jene Typen größter Zusammenziehung in der Blattform mit den Nymphäaceen und Nelumboneen vergleicht. Hier finden wir wieder, wie in den Aroideen, auf langen fleischigen, saftigen Blattstielen das ausgedehnteste zellige Gewebe der Blattfläche; so Nymphaea alba. N. lutea, N. thermalis (einst N. lotus genannt, aus der heißen Quelle Pecze in Ungarn bei Großwardein), die Nelumbo-Arten, Euryale amazonica Pöppig und



Digitized by Google

die mit der ſtachligen Euryale verwandte, aber nach Lindley im Genus ſehr verſchiedene, 1837 von Sir Robert Schomburgk im Fluß Berbice der engliſchen Guyana entdeckte Victoria Regina. Die runden Blätter dieſer prachtvollen Waſſerpflanze haben 5 bis 6 Pariſer Fuß Durchmeſſer, und ſind von einem 3—5 Zoll hohen aufrechtſtehenden Rande umgeben, der auf der inneren Seite lichtgrün, auf der äußeren dagegen hell carmoiſinroth iſt. Die lieblich duftenden Blüthen, deren man 20—30 auf einem kleinen Raume ſehen kann, haben 14 Zoll Durchmeſſer, ſind weiß und roſenroth, und haben viele hundert Blumenblätter. (Rob. Schomburgk, Reiſen in Guiana und am Orinoko 1841 S. 233.) Pöppig giebt auch den Blättern ſeiner Euryale amazonica, die er bei Teſé fand, bis 5 F. 8 Zoll Durchmeſſer (Pöppig, Reiſe in Chile, Peru und auf dem Amazonenſtrome Bd. II. 1836 S. 432). Sind Euryale und Victoria die Gattungen, welche die größte parenchymatiſche Ausdehnung der Blattform nach allen Dimenſionen darbieten, ſo zeigt dagegen eine paraſitiſche Cytinee, welche Dr. Arnold 1818 in Sumatra entdeckte, die rieſenmäßigſte Entwickelung der Blüthe. Rafflesia Arnoldi R. Brown hat eine ſtengelloſe Blüthe von faſt 3 Fuß Durchmeſſer, die von großen blattartigen Schuppen umgeben iſt. Sie riecht pilzartig thieriſch nach Rindfleiſch.

Digitized by Google

[25] (S. 34.) Lianen, Schlingpflanzen (ſpan. Vejucos).

Nach Kunth's Eintheilung der Bauhinien gehört das eigentliche Genus Bauhinia dem Neuen Continent an. Die afrikaniſche Bauhinia (B. rufescens Lam.) iſt eine Pauletia Cav., ein Geſchlecht, von dem wir auch einige neue Species in Südamerika aufgefunden haben. Eben ſo ſind die Baniſterien, aus den Malpighiaceen, eigentlich eine amerikaniſche Form; zwei Arten ſind in Oſtindien und eine, die von Cavanilles beſchriebene B. leona, in dem weſtlichen Afrika einheimiſch. Unter den Tropen und in der ſüdlichen Hemiſphäre gehören Arten der verſchiedenſten Familien zu den rankenden, kletternden Schlingpflanzen, welche dort die Wälder ſo undurchdringlich für den Menſchen, ſo zugänglich und bewohnbar für das Affengeſchlecht (alle Vierhänder), die Cercolepten und die kleinen Tigerkatzen machen. Das ſchnelle Erſteigen hoher Bäume, der Uebergang von einem Baume zum anderen, ja ſelbſt über Bäche, wird ganzen Heerden geſellig lebender Thiere durch die Lianen erleichtert.

Wie im Süden von Europa und in Nordamerika aus den Urticeen der Hopfen, aus den Ampelideen die Vitis-Arten zu den Lianen gehören, ſo giebt es unter den Tropen rankende und kletternde Gräſer.

Digitized by Google

Wir haben eine Bambuſacee, die mit Nastus verwandt iſt, unſere Chusquea scandens, auf den Hochebenen von Bogota, im Andespaß von Quindiu und in den China-Wäldern von Loxa ſich um mächtige, mit blühenden Orchideen prangende Stämme ſchlingen ſehen. Auch die Bambusa scandens (Tjankorreh), welche Blume in Java fand, gehört wahrſcheinlich zu Naſtus, oder zu dem Gras-Geſchlechte Chusquea, dem Carrizo der ſpaniſchen Anſiedler. In den Tannenwäldern von Mexico ſchienen mir die Schlingpflanzen gänzlich zu fehlen; aber auf Neu-Seeland rankt neben der, die Wälder faſt undurchdringlich machenden Smilacee (Ripogonum parviflorum Rob. Brown) eine duftende Pandanee, Freycinetia Banksii, um einen rieſenhaften, 200 Fuß hohen Zapfenbaum, Podocarpus dacryoides Rich., der in der Landesſprache Kakikatea heißt (Erneſt Dieffenbach, Travels in New Zealand 1843 Vol. I. p. 426).

Mit rankenden Gräſern und rankenden Pandaneen contraſtiren durch ihre herrlichen, vielfarbigen Blüthen: die Paſſifloren, unter denen wir aber ſelbſt eine baumartige, aufrechtſtehende (Passiflora glauca) in den Andes von Popayan auf 9840 Fuß Höhe gefunden haben; die Bignoniaceen, Mutiſien, Alſtrömerien, Urvilleen und Ariſtolochien. Von den letztgenannten hat unſere Aristolochia cordata einen farbigen (purpur-

Digitized by Google

rothen) Kelch von 16 Zoll Durchmeſſer! »flores gigantei, pueris mitrae instar inservientes«. Viele dieſer Schlingpflanzen haben durch die vierſeitige Form ihrer Stengel, durch Abplattungen, die kein äußerer Druck veranlaßt, durch ein bandförmiges, wellenartiges Hin- und Herbiegen ein eigenes phyſiognomiſches Anſehen. Die Queer-Durchſchnitte der Bignonien und Baniſterien bilden durch Furchen im Holzkörper und die Spaltung deſſelben bei tief eindringender Rinde kreuzförmige oder moſaikartige Figuren. (S. ſehr genaue Abbildungen davon in Adrien de Juſſieu, Cours de Botanique p. 77—79, fig. 105—108.)

[26] (S. 34.) Aloë-Gewächſe.

Zu dieſer phyſiognomiſch ſo gleich charakteriſirten Pflanzengruppe gehören: Yucca aloifolia, nördlich bis Florida und Süd-Carolina, Y. angustifolia Nutt., bis zu den Ufern des Miſſouri vordringend; Aletris arborea; der Drachenbaum der canariſchen Inſeln und zwei andere Dracänen, aus Neu-Seeland; baumartige Euphorbien, und Aloë dichotoma Linn. (einſt das Genus Rhipidodendrum von Willdenow): der berühmte Koker-boom, mit zwanzig Fuß hohem, vier Fuß dickem Stamme, und einer Krone, welche bisher 400 Fuß im Umfange hat (Patterſon, Reiſen in das Land der Hottentotten und der Kaffern 1790 S. 55). Die hier



Digitized by Google

vereinten Geſtaltungen finden ſich in ſehr verſchiedenen Familien: den Liliaceen, Asphodeleen, Pandaneen, Amaryllideen und Euphorbiaceen; alſo doch, mit Ausnahme der letzten, alle in der großen Abtheilung der Monocotylen. Eine Pandanee, Phytelephas macrocarpa Ruiz, die wir in Neu-Granada am Ufer des Magdalena-Stromes gefunden, ſieht mit ihren gefiederten Blättern ganz einem kleinen Palmbaum ähnlich. Die Tagua (ſo heißt der indiſche Name) iſt dazu, wie Kunth bemerkt, bisher die einzige Pandance des Neuen Continents. Die ſonderbare, agave-artige und dabei ſehr hochſtämmige Doryanthes excelsa aus New-South-Wales, welche der ſcharfſinnige Correa de Serra zuerſt beſchrieben hat, iſt eine Amaryllidee, wie unſere niedrigen Narciſſen und Tazetten.

In der Candelaber-Form der Aloë-Gewächſe muß man nicht Zweige des Baumſtammes mit Blüthenſtengeln verwechſeln. Die letzteren ſind es, welche in der amerikaniſchen Aloë (Agave americana, Maguey de Cocuyza, die in Chili gänzlich fehlt) wie in der Yucca acaulis (Maguey de Cocuy), bei der überſchnellen und rieſenhaften Entwickelung der Inflorescenz, eine candelaber-artige Blüthenſtellung darbieten: eine bekanntlich nur zu ſchnell vorübergehende Erſcheinung. In einigen baumartigen Euphorbien liegt aber der phyſiognomiſche Charakter in den Aeſten und in ihrer Vertheilung.

Digitized by Google

Lichtenſtein beſchreibt in ſeinen Reiſen im ſüdlichen Africa (Th. I. S. 370) recht lebendig den Eindruck, welchen auf ihn der Anblick einer Euphorbia officinarum machte, die er im capſchen Chamtoos Rivier fand. Die Baumgeſtalt war ſo ſymmetriſch, daß ſie ſich arm-leuchter-artig an jedem Zweige im kleinen wiederholte, und zwar bis zu 30 Fuß Höhe. Alle Zweige waren mit ſcharfen Stacheln beſetzt.

Palmen, Yucca- und Aloë-Gewächſe, hochſtämmige Farren, einige Aralien, und die Theophrasta, wo ich ſie in üppigem Wuchſe geſehen, bieten dem Auge durch Nacktheit (Zweigloſigkeit) des Stammes und Schmuck der Krone eine gewiſſe phyſiognomiſche Aehnlichkeit im Naturcharakter dar, ſo verſchieden auch ſonſt der Bau ihrer Blüthentheile iſt.

Das bisweilen 10 bis 12 Fuß hohe Melanoselinum decipiens Hofm., aus Madera in unſere Gärten eingeführt, gehört zu einer eigenen Gruppe baumartiger Doldengewächſe, denen die Araliaceen ohnedies verwandt ſind und an welche ſich mit der Zeit andere, noch zu entdeckende, anſchließen werden. Allerdings erreichen Ferula, Heracleum und Thapsia ebenfalls eine beträchtliche Höhe, es ſind aber krautartige Stauden. Melanoselinum als Baumdolde ſteht faſt noch gänzlich allein; Bupleurum (Tenoria) fruticosum Linn. von den Ufern des Mittelmeeres, Bubon galbanum vom Cap, Crithmum

maritimum an unſerem Seeſtrande ſind nur ſtrauchartig. Die Tropenländer, in denen nach der alten und ſehr richtigen Bemerkung von Adanſon Umbelliferen (Doldengewächſe) und Cruciferen in den Ebenen faſt gänzlich fehlen, zeigten uns dagegen auf den hohen Bergrücken der ſüdamerikaniſchen und mexicaniſchen Andes die zwergartigſten aller Doldengewächſe. Unter 38 Species, welche wir auf Höhen geſammelt, deren mittlere Temperatur unter 10° Réaum. iſt, vegetiren faſt moosartig, mit dem Geſtein und der oft gefrorenen Erde wie verwachſen, 12600 Fuß über dem Meere, Myrrhis andicola, Fragosa arctioïdes und Pectophytum pedunculare, mit einer eben ſo zwergartigen Alpen-Draba vermengt. Die einzigen Doldengewächſe der Tropen, die wir im Neuen Continent in der Ebene beobachtet, waren zwei Hydrocotyle-Arten (H. umbellata und H. leptostachya), zwiſchen der Havana und Batabano, alſo an der äußerſten Grenze der heißen Zone.

[27] (S. 35.) Grasform.

Die Gruppe der baumartigen Gräſer, welche Kunth in ſeiner großartigen Bearbeitung der von Bonpland und mir geſammelten Pflanzen unter dem Namen der Bambuſaceen vereinigt hat, gehört zu den herrlichſten Zierden der tropiſchen Pflanzenwelt. (Bambu, auch mambu.

Digitized by Google

findet sich in der malayischen Sprache; erscheint aber nach Buschmann in ihr wie isolirt, indem der gewöhnliche Ausdruck vielmehr buluh ist: auf Java und Madagascar, als wuluh, voulou, der alleinige Name für diese Rohrart.) Die Zahl der Geschlechter und Arten, welche die Gruppe bilden, ist durch den Fleiß der Reisenden außerordentlich vermehrt worden. Man hat erkannt, daß das Genus Bambusa in dem Neuen Continent gänzlich fehlt, daß diesem ausschließlich eigenthümlich sind die von uns aufgefundene riesenhafte, 50 bis 60 Fuß hohe Guadua nebst der Chusquea; daß Arundinaria Rich. in beiden Continenten, doch specifisch verschieden, Bambusa und Beesha Rheed. in Indien und dem indischen Archipel, Nastus auf Madagascar und Bourbon vorkommen. Es sind, die hochrankende Chusquea ausgenommen, Gestalten, welche in verschiedenen Erdtheilen sich morphologisch ersetzen. In der nördlichen Hemisphäre erfreut den Reisenden, noch weit außerhalb der heißen Zone, im Missisippi-Thale eine Bambusform, die Arundinaria macrosperma, ehemals auch Miegia und Ludolfia genannt. In der südlichen Hemisphäre hat Gay eine 20 Fuß hohe Bambusacee (eine nicht rankende, sondern baumartig aufrechtstehende, noch unbeschriebene Chusquea) im südlichen Chili zwischen den Breitengraden von 37° und 42° entdeckt: da, wo, mit Drymis chilensis vermengt, die einförmige Waldung von Fagus obliqua herrscht.

Digitized by Google

Während in Oſtindien die Bambusa ſo häufig blüht, daß man in Myſore und Oriſſa die Saamenkörner wie Reiß, mit Honig gemiſcht, genießt (Buchanan, Journey through Mysore Vol. II. p. 341 und Stirling in den Asiat. Res. Vol. XV. p. 205); blühet die Guadua in Südamerika ſo ungemein ſelten, daß in vier Jahren wir nur zweimal uns haben Blüthen verſchaffen können: einmal an den einſamen Ufern des Caſſiquiare, des Armes, durch welchen der Orinoco ſich mit dem Rio Negro und Amazonenſtrome verbindet; und dann in der Provinz Popayan zwiſchen Buga und Quilichao. Es iſt ſehr auffallend, wie gewiſſe Pflanzen bei dem kräftigſten Wuchſe in gewiſſen Localitäten nicht blühen: ſo zwiſchen den Tropen die bei Quito ſeit Jahrhunderten angepflanzten europäiſchen Oelbäume, 9000 Fuß hoch über dem Meere; ſo auf Ile de France Wallnüſſe, Haſelnußſträucher, und wiederum ſchöne Oelbäume (Olea europaea); ſ. Bojer, Hortus Mauritianus 1837 p. 201.

So wie einige der Bambuſaceen (baumartigen Gräſer) bis in die gemäßigte Zone dringen, ſo leiden ſie unter der heißen Zone auch nicht von dem temperirten Klima der Gebirge. Allerdings ſind ſie üppiger als geſellſchaftlich lebende Pflanzen zwiſchen dem Meeresſtrande und 2400 Fuß Höhe, z. B. in der Provinz de las Esmeraldas weſtlich vom Vulkan von Pichincha, wo

Digitized by Google

Guadua angustifolia (Bambusa Guadua in unſeren Plantes équinoxiales T. I. tab. XX) in ihrem Inneren viel des kieſelartigen Tabaſchirs (ſanskr. tvakkschîra, Rindenmilch) erzeugt. In dem Paß der Andeskette von Quindiu haben wir die Guadua nach Barometer-Meſſungen bis 5400 Fuß über dem Spiegel der Südſee anſteigen ſehen. Nastus borbonicus wird von Bory de St. Vincent recht eigentlich eine Alpenpflanze genannt. Sie ſoll nach ihm auf der Inſel Bourbon nicht tiefer als 3600 Fuß in die Ebene vom Abhange des Vulkans herabſteigen. Dies Vorkommen, eine ſolche Wiederholung gewiſſer Formen der heißen Ebene in großen Höhen, erinnert an die ſchon oben von mir bezeichnete Gruppe der Bergpalmen (Kunthia montana, Ceroxylon andicola, Oreodoxa frigida) und an ein Gebüſch von 15 Fuß hohen Muſaceen (Heliconia, vielleicht Maranta), die ich in 6600 Fuß Höhe iſolirt auf der Silla de Caracas fand (Relation hist. T. I. p. 605—606). Wenn Grasform überhaupt, wenige vereinzelte Kraut-Dicotylen abgerechnet, die höchſte phanerogamiſche Zone an den Schneegipfeln bildet; ſo hört auch in horizontaler Richtung gegen die nördliche und ſüdliche Polargegend hin das Vegetations-Gebiet der Phanerogamen mit den Gräſern auf.

Meinem jungen Freunde Joſeph Hooker, der, kaum mit Sir James Roß aus den eiſigen Auſtral-Ländern

Digitized by Google

zurückgekehrt, jetzt in den tübetiſchen Himalaya vordringt, verdankt die Geographie der Pflanzen nicht bloß eine große Maſſe wichtiger Materialien, ſondern auch treffliche allgemeine Reſultate. Er macht darauf aufmerkſam, wie dem Nordpole phanerogamiſch blühende Pflanzen (Gräſer) 17° ½ näher kommen als dem Südpole. Auf den Falkland-Inſeln (Maluinen), neben den dichten Ballen des Tuſſoc-Graſes (Dactylis caespitosa Forſter, nach Kunth eine Festuca), im Feuerlande im Schatten der birkenblättrigen Fagus antarctica vegetirt daſſelbe Trisetum subspicatum, das über den ganzen Rücken der peruaniſchen Cordilleren und über die Rocky Mountains ſich bis Melville's Inſel, Grönland und Island erſtreckt, dazu auch in den ſchweizer und tyroler Alpen, wie im Altai, in Kamtſchatka und auf Campbell's Inſel, ſüdlich von Neu-Seeland, gefunden wird: alſo von 54° ſüdlicher bis 72° 50′ nördlicher Breite; was einen Breiten-Unterſchied von 127° giebt. (»Few grasses«, ſagt Joſeph Hooker in der Flora antarctica p. 97, »have so wide a range as *Trisetum subspicatum* Beauv., nor am I acquainted with any other Arctic species which is equally an inhabitant of the opposite polar regions.«) Die Süd-Shetland-Inſeln, welche die Bransfield-Straße von d'Urville's Terre de Louis-Philippe und dem 6612 Pariſer Fuß hohen Vulkan Peak Haddington (Br. 64° 12′)

Digitized by Google

trennt, ſind neuerlichſt von einem Botaniker aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika, **Dr. Eights**, beſucht worden. Er fand daſelbſt (wahrſcheinlich in 62° oder 62°¼ ſüdlicher Breite) ein kleines Gras, Aira antarctica (**Hooker, Icon. plant. Vol. II. tab. 150**), die dem Südpol nächſte Phanerogame, welche man bisher entdeckt; »the most antarctic flowering plant hitherto discovered.«

Schon in Deception Island derſelben Gruppe, 62° 50′, findet man nur Flechten, keine Grasart mehr; eben ſo wurden ſüdöſtlicher, auf Cockburn Island (Br. 64° 12′), nahe bei Palmer's Land, bloß Lecanoren, Lecideen und fünf Laubmooſe geſammelt, unter denen unſer deutſches **Bryum argenteum** iſt. „Das ſcheint die ultima Thule der antarctiſchen Vegetation zu ſein"; ſüdlicher fehlen auch die Land-Cryptogamen. In dem großen Buſen, den das Victoria-Land bildet, auf einer kleinen Inſel, welche dem Mount Herſchel gegenüber liegt (Br. 71° 49′), und auf der Inſel Franklin, 23 geographiſche Meilen nördlich von dem 11603 Pariſer Fuß hohen Vulkan Erebus (alſo 76° 7′ ſüdl. Br.), fand Hooker keine Spur des Pflanzenlebens mehr. Ganz verſchieden iſt die Verbreitung ſelbſt der höheren Organiſation im hohen Norden. Phanerogamen kommen dort 18°½ dem Pole näher als in der ſüdlichen Hemiſphäre. Walden Island (nördl. Br. 80°½) hat

noch 10 Arten der Phanerogamen. Die antarctiſche phanerogamiſche Vegetation iſt ärmer an Arten in gleicher Entfernung vom Pole (Island hat 5mal mehr Phanerogamen als die ſüdliche Gruppe der Lord Auckland- und Campbell's-Inſeln); aber das einförmigere antarctiſche Pflanzenleben iſt ſaftreicher und üppiger, aus klimatiſchen Urſachen. (Vergl. Hooker, Flora antarctica p. VII, 74 und 215 mit Sir James Roß, Voyage in the Southern and Antarctic Regions 1839—1843 Vol. II. p. 335—342.)

[28] (S. 36.) Farren.

Wenn man mit einem tiefen Kenner der Agamen, Dr. Klotzſch, die ganze Zahl der bisher beſchriebenen cryptogamiſchen Gewächſe auf 19000 Arten anſchlägt: ſo kommen auf die Pilze 8000 (von denen die Agarici $^1/_8$ ausmachen); auf die Flechten, nach J. von Flotow in Hirſchberg und Hampe in Blankenburg, wenigſtens 1400; auf die Algen 2580; auf die Laub- und Lebermooſe, nach Carl Müller in Halle und Dr. Gottſche in Hamburg, 3800; auf die Farren 3250. Dieſes letzte wichtige Reſultat verdanken wir den gründlichen Unterſuchungen dieſer Pflanzengruppe durch Herrn Profeſſor Kunze zu Leipzig. Auffallend iſt es, daß von der Geſammtzahl der beſchriebenen Filices die Familie der Polypodiaceen allein 2165 Arten umfaßt, während daß

Digitized by Google

andere Formen, ſelbſt die Lycopodiaceen und Hymenophyllaceen, nur 350 und 200 zählen. Es ſind alſo faſt ſchon ſo viel Farren als Gräſer beſchrieben.

Es iſt auffallend, daß bei den claſſiſchen Schriftſtellern des Alterthums, Theophraſtus, Dioscorides, Plinius, der ſchönen Baumgeſtalt der Farren nicht Erwähnung geſchieht: während nach der Kunde, welche die Begleiter Alexanders, Ariſtobulus, Megaſthenes, Ariſtobulus und Nearchus, verbreitet hatten, der Bambuſen, »quae fissis internodiis lembi vice vectitabant navigantes«, der Bäume Indiens, »quarum folia non minora clypeo sunt«, des durch ſeine Zweige wurzelnden Feigenbaums, und der Palmen, »tantae proceritatis, ut sagittis superjici nequeant«, gedacht wird (Humboldt de distrib. geogr. Plant. p. 178 und 213). Ich finde die erſte Beſchreibung baumartiger Farren in Oviedo, Historia de las Indias 1535 fol. XC. „Unter den vielen Farrenkräutern", ſagt der vielgereiſte Mann, von Ferdinand dem Catholiſchen als Director der Goldwäſchen in Haiti angeſtellt, „giebt es auch ſolche, die ich zu den Bäumen zähle, weil ſie dick und hoch wie Tannenbäume ſind (Helechos que yo cuento por arboles, tan gruesos como grandes pinos y muy altos). Sie wachſen meiſt in dem Gebirge und wo viel Waſſer iſt." Das Maaß der Höhe iſt übertrieben. In den dichten Wäldern um Caripe

Digitized by Google

erreicht selbst unsere Cyathea speciosa nur 30 bis 35 Fuß; und ein vortrefflicher Beobachter, Ernst Dieffenbach, hat in der nördlichsten der drei Inseln von Neu-Seeland nicht über 40 Fuß hohe Stämme von Cyathea dealbata gesehen. In der Cyathea speciosa und dem Meniscium der Chaymas-Missionen beobachteten wir mitten im schattigsten Urwalde bei sehr gesunden, üppig wachsenden Individuen die schuppigen Baumstämme mit einem glänzenden Kohlenpulver bedeckt. Es schien eine sonderbare Decomposition der faserigen Theile des alten Blattstieles (Humboldt, Rel. hist. T. I. p. 437).

Zwischen den Wendekreisen, wo an dem Abhange der Cordilleren die Klimate schichtenweise über einander gelagert sind, ist die eigentliche Zone der Baum-Farren zwischen drei- und fünftausend Fuß Höhe über dem Meere. Selten steigen sie in Südamerika und im mexicanischen Hochlande bis 1200 Fuß gegen die heißen Ebenen herab. Die mittlere Temperatur dieser glücklichen Zone fällt zwischen 17° und 14°,5 R. Sie reicht in die Wolkenschicht, welche zunächst über dem Meere und der Ebene schwebt, und genießt deshalb, bei einer großen Gleichheit der thermischen Verhältnisse, auch ununterbrochen eines hohen Grades von Feuchtigkeit (Robert Brown in Exped. to Congo App. pag. 423). Die Einwohner spanischer Abkunft nennen diese Zone tierra templada de los helechos. Die arabische

Bezeichnung iſt feledschun, filix, Farren, nach ſpaniſcher Sitte das f in h verwandelt: vielleicht zuſammenhangend mit dem Verbum faladscha, er zertheilt, wegen des ſo fein zerſchnittenen Blattwedels (Abu Zacaria Ebn el Awam, Libro de Agricultura, traducido por J. A. Banqueri, T. II. Madr. 1802 p. 736).

Die Bedingungen milder Wärme einer mit Waſſerdampf geſchwängerten Atmoſphäre und einer großen Gleichheit von Feuchtigkeit und Wärme werden erfüllt am Abhange der Gebirge, in den Thälern der Andeskette und vor allem in der ſüdlichen milden und feuchten Hemiſphäre, wo baumartige Farrenkräuter nicht bloß bis Neu-Seeland und Van Diemens Land (Tasmannia), ſondern bis zur Magellaniſchen Meerenge und Campbell's Inſel, alſo bis zu einer ſüdlichen Breite vordringen, welche faſt der nördlichen Breite von Berlin gleich iſt. Von Baum-Farren vegetirt kräftig Dicksonia squarrosa in 46° ſüdl. Br. in Dusky Bay (Neu-Seeland), D. antarctica von Labillardière in Tasmannia, eine Thyrsopteris in Juan Fernandez, eine unbeſchriebene Dicksonia mit 12—15 Fuß hohem Stamme im ſüdlichen Chili unfern Valdivia, eine etwas niedrigere Lomaria in der Magellaniſchen Meerenge. Campbell's Inſel liegt dem Südpol noch näher, unter 52° ½ Br., und auch dort erhebt ſich bis zu 4 Fuß Höhe der blattloſe Stamm des Aspidium venustum.

Die klimatiſchen Verhältniſſe, unter denen die Farrenkräuter (Filices) im allgemeinen gedeihen, offenbaren ſich in den numeriſchen Geſetzen ihrer Verbreitungs-Quotienten. In den ebenen Gegenden großer Continente iſt dieſer Quotient unter den Tropen nach Robert Brown und nach neueren Unterſuchungen $1/20$ aller Phanerogamen; in dem gebirgigen Theile der großen Continente $1/6$ bis $1/8$. Ganz anders iſt das Verhältniß auf kleinen, im weiten Ocean zerſtreuten Inſeln. Die Menge der Farrenkräuter in ihrem Verhältniß zu der Geſammtheit der Phanerogamen nimmt dort dergeſtalt zu, daß in den Inſelgruppen der Südſee zwiſchen den Wendekreiſen der Quotient bis $1/4$ ſteigt, ja daß in den Sporaden St. Helena und Ascenſion die Farrenkräuter faſt der Hälfte der ganzen phanerogamiſchen Vegetation gleich ſind. (S. eine vortreffliche Abhandlung von d'Urville, Distribution géographique des fougères sur la surface du Globe in den Annales des Sciences Nat. T. VI. 1825 p. 51, 66 und 73.) Von den Tropen an (die Verhältnißzahl der großen Continente wird dort von d'Urville im ganzen zu $1/20$ angenommen) ſieht man die relative Frequenz der Farren ſchnell abnehmen in der gemäßigten Zone. Die Quotienten ſind für Nordamerika und die britiſchen Inſeln $1/35$, für Frankreich $1/58$, für Deutſchland $1/52$, für die dürren Theile des ſüdlichen Italiens $1/74$, für Griechen-

Digitized by Google

land $^1/_{84}$. Nach dem eisigen Norden hin wächst die relative Frequenz wieder beträchtlich. Die Familie der Farren nimmt daselbst in der Zahl der Arten viel langsamer ab als die Zahl der phanerogamischen Pflanzen. Die üppig aufstrebende Masse der Individuen jeder Art vermehrt den täuschenden Eindruck absoluter Frequenz. Nach Wahlenberg's und Hornemann's Catalogen sind die Verhältnißzahlen der Filices für Lapland $^1/_{25}$, für Island $^1/_{18}$, für Grönland $^1/_{12}$.

Das sind nach unseren bisherigen Kenntnissen die Naturgesetze, welche sich in der Vertheilung der anmuthigen Form der Farren offenbaren. Aber auch einem anderen Naturgesetze, dem morphologischen der Fortpflanzung, scheint man ganz neuerlich in der so lange für cryptogamisch gehaltenen Familie der Farren näher auf die Spur gekommen zu sein. Graf Leszczyc-Suminski, welcher die microscopische Erforschungsgabe mit einem sehr ausgezeichneten Künstlertalent glücklich vereinigt, hat eine die Befruchtung vermittelnde Organisation in der Keimplatte (Prothallium) der Farren entdeckt. Er unterscheidet zwei Geschlechts-Apparate: einen weiblichen, in hohlen, eiförmigen, auf der Mitte des Vorkeims befindlichen Zellen; einen männlichen, in den, schon von Nägeli untersuchten, gewimperten Antheridien- oder Spiralfäden erzeugenden Organen. Die Befruchtung soll nicht durch Pollen-Schläuche, sondern durch bewegliche,

Digitized by Google

bewimperte Spiralfäden geſchehen. (Graf Suminski, zur Entwickelungs-Geſchichte der Farrnkräuter 1848 S. 10—14.) Nach dieſer Anſicht wären die Farrenſtämme, wie Ehrenberg ſich ausdrückt (Monatl. Berichte der Akad. zu Berlin Januar 1848 S. 20), Producte einer microſcopiſchen, auf dem Prothallium als Blumenboden vorgehenden Befruchtung, und im ganzen übrigen Verlauf ihrer oft baumartigen Entwickelung wären ſie blüthen- und fruchtloſe Pflanzen mit Bulbillen-Bildung. Die Sporen, welche als Häufchen (Sori) auf der unteren Seite der Farren-Wedel liegen, ſind nicht Saamen, ſondern Blüthenknoſpen.

[29] (S. 36.) Lilien-Gewächſe.

Der Hauptſitz dieſer Form iſt Afrika; dort iſt die größte Mannigfaltigkeit der Lilien-Gewächſe, dort bilden ſie Maſſen und beſtimmen den Naturcharakter der Gegend. Der Neue Continent hat allerdings auch prachtvolle Alſtrömerien, Pancratium-, Haemanthus- und Crinum-Arten, und das erſtgenannte Geſchlecht haben wir mit 9, das zweite mit 3 Species vermehrt; aber dieſe amerikaniſchen Lilien-Gewächſe ſtehen zerſtreut, minder geſellig als die europäiſchen Irideen.

[30] (S. 37.) Weidenform.

Von dem Hauptrepräſentanten der Form, von der Weide ſelbſt, ſind ſchon gegen 150 verſchiedene Arten

Digitized by Google

bekannt. Sie bedecken die nördliche Erde vom Aequator bis Lapland. Ihre Zahl und Geſtalt-Verſchiedenheit nimmt zu zwiſchen dem 46ten und 70ten Grade der Breite, beſonders in dem, durch frühe Erdrevolutionen ſo wunderbar eingefurchten Theile des nördlichen Europa's. Von Weiden als Tropen-Gewächſen ſind mir zehn bis zwölf Arten bekannt, die, wie die Weiden der ſüdlichen Erdhälfte, eine beſondere Aufmerkſamkeit verdienen. Wie die Natur ſich unter allen Zonen in einer wunderſamen Vervielfältigung gewiſſer Thierformen, z. B. der Anatiden (Lamellirostren) und der Tauben, zu gefallen ſcheint; ſo ſind Weiden, Pinus-Arten und Eichen ebenfalls weit verbreitet: die letzten immer ſich ähnlich in der Frucht, aber mannigfach verſchieden in der Blattform. Bei den Weiden der contraſtirendſten Klimate iſt die Aehnlichkeit des Laubes, der Verzweigung und der ganzen phyſiognomiſchen Geſtaltung am größten, faſt größer noch als bei den Coniferen. In dem ſüdlicheren Theile der gemäßigten Zone nördlich vom Aequator nimmt die Zahl der Weidenarten beträchtlich ab; doch hat (nach der Flora atlantica von Desfontaines) Tunis noch ſeine eigene, der Salix caprea ähnliche Species, und Aegypten zählt nach Forskål 5 Arten, deren männliche Blüthenkätzchen durch Deſtillation das im Orient viel angewandte Heilmittel Moie chalaf (aqua salicis) darbieten. Die Weide, die ich auf den canariſchen Inſeln ſah, iſt, nach Leopold

von Buch und Chriſtian Smith, ebenfalls eine eigene, doch dieſer Inſelgruppe und Madera gemeinſchaftliche Species, S. canariensis. Wallich's Pflanzen-Catalog von Nepal und dem Himalaya führt aus der ſubtropiſchen Zone von Oſtindien bereits 13 Arten an: die zum Theil Don, Roxburgh und Lindley beſchrieben haben. Japan hat eigene Weiden, von denen eine, S. japonica Thunb., ſich auch in Nepal als Gebirgspflanze findet.

Zwiſchen den Wendekreiſen in der Tropenzone war, ſo viel ich weiß, vor meiner Expedition, außer der indiſchen S. tetrasperma, noch keine andere Species bekannt. Wir haben 7 neue Arten geſammelt, wovon drei in den mexicaniſchen Hochebenen bis 8000 Fuß Höhe. Noch höher, z. B. auf Gebirgsebenen zwiſchen zwölf- und vierzehntauſend Fuß, die wir oft beſucht haben, zeigte ſich uns in den Andes von Mexico, Quito und Peru nichts, das an die vielen kleinen kriechenden Alpenweiden der Pyrenäen, der Alpen oder Laplands (S. herbacea, S. lanata und S. reticulata) erinnern könnte. In Spitzbergen, deſſen meteorologiſche Verhältniſſe ſo viel Analogie mit denen der ſchweizer und ſcandinaviſchen Schneegipfel haben, beſchrieb Martins zwei Zwerg-Weiden, deren holziges Stämmchen und Zweige, an die Erde gepreßt, in den Torfmooren ſo verſteckt liegen, daß man mit Mühe ihre kleinen Blätter

Digitized by Google

unter dem Mooſe auffindet. Die von mir in 4° 12′ ſüdlicher Breite in Peru bei Loxa, am Eingange in die China-Wälder, aufgefundene, von Willdenow als Salix Humboldtiana beſchriebene Species iſt in dem weſtlichen Theile von Südamerika am weiteſten verbreitet. Eine Strand-Weide, S. falcata, die wir an der ſandigen Südſee-Küſte bei Truxillo gefunden, iſt nach Kunth wahrſcheinlich nur eine Abart davon. Eben ſo mag wohl identiſch mit ihr ſein die ſchöne oft pyramidale Weide, die uns an den Ufern des Magdalenenſtromes von Mahates bis Bojorque begleitete und die, nach der Ausſage der Anwohner, erſt ſeit wenigen Jahren ſich ſo weit verbreitet hatte. An dem Zuſammenfluß der Magdalena mit dem Rio Opon fanden wir alle Inſeln mit Weiden bedeckt, deren viele, bei 60 Fuß Höhe des Stammes, kaum 8—10 Zoll Durchmeſſer hatten (Humboldt und Kunth, Nova Gen. Plant. T. II. p. 22 tab. 99). Vom Senegal, alſo aus der afrikaniſchen Aequinoctial-Zone, hat Lindley (Introd. to the Natural System of Botany p. 99) eine Salix-Art bekannt gemacht. Auf Java hat Blume, dem Aequator nahe, ebenfalls zwei Weidenarten gefunden: eine wilde, der Inſel eigenthümliche (S. tetrasperma), und eine andere, cultivirte (S. Sieboldiana). Aus der ſüdlichen gemäßigten Zone kenne ich nur zwei, ſchon von Thunberg beſchriebene Weiden (S. hirsuta und S. mucronata); ſie vegetiren

Digitized by Google

neben der Protea argentea, welche ſelbſt die Phyſiognomie der Weide hat, und ihre Blätter und jungen Zweige ſind am Orange-Fluß die Nahrung der Hippopotamen (Nilpferde). In Auſtralien und auf den nahen Inſeln fehlt das Weidengeſchlecht gänzlich.

[31] (S. 37.) Myrten-Gewächſe.

Eine zierliche Form, mit ſteifen, glänzenden, dicht gedrängten, meiſt ungezähnten, kleinen und punctirten Blättern. Myrten-Gewächſe geben drei Erdſtrichen einen eigenen Charakter: dem ſüdlichen Europa, beſonders den Inſeln (Kalkfelſen und trachytiſchem Geſtein), welche aus dem Keſſel des Mittelmeers hervorragen; dem neuholländiſchen Continente, der mit Eucalyptus, Metrosideros, Leptospermum geſchmückt iſt; und einem Erdſtrich zwiſchen den Wendekreiſen, welcher theils eben und niedrig, theils neun- bis zehntauſend Fuß über der Meeresfläche erhaben iſt, dem hohen Andesrücken in Südamerika. Dieſe Berggegend, welche in Quito die der Paramos genannt wird, iſt ganz mit Bäumen von myrtenartigem Anſehen bedeckt, wenn ſie auch nicht alle der natürlichen Familie der Myrtaceen angehören. In dieſer Höhe wachſen Escallonia myrtilloides, E. Tubar, Symplocos Alstonia, Myrica-Arten, und die ſchöne Myrtus microphylla, die wir in den Plantes équinoxiales T. I. p. 21 Pl. IV haben abbilden

Digitized by Google

laſſen, und welche in dem mit ſo vielen anmuthig blühenden Alpenpflanzen geſchmückten Paramo de Saraguru bei Vinayacu und Alto de Pulla auf Glimmerſchiefer bis 9400 Fuß vegetirt. M. myrsinoides ſteigt im Paramo de Guamani gar bis 10500 Fuß. Von 40 Arten des Genus Myrtus, die wir in der Aequinoctial-Zone geſammelt und von denen 37 unbeſchrieben waren, gehört aber doch bei weitem der größere Theil der Ebene und den Vorbergen zu. Aus dem milden tropiſchen Gebirgs-Klima von Mexico haben wir nur eine einzige Species (M. xalapensis) mitgebracht; aber die Tierra templada, gegen den Vulkan von Orizaba hin, enthält gewiß deren noch viele. M. maritima fanden wir bei Acapulco am Ufer der Südſee ſelbſt.

Die Escallonien, unter denen E. myrtilloides, E. Tubar, E. floribunda phyſiognomiſch ſo ſehr an die Myrtenform erinnern und die Zierde der Paramos ſind, bildeten ehemals mit den europäiſchen und ſüdamerikaniſchen Alpenroſen (Rhododendrum und Befaria), mit Clethra, Andromeda und Gaylussacia buxifolia die Familie der Ericeen. Robert Brown (ſ. die Zuſätze zu Franklin's Narrative of a Journey to the shores of the Polar Sea 1823 p. 765) hat ſie zu einer eigenen Familie erhoben, welche Kunth zwiſchen die Philadelpheen und Hamamelideen ſtellt. Die Escallonia floribunda bietet in ihrer

Digitized by Google

geographiſchen Verbreitung eines der auffallendſten Beiſpiele von dem Verhältniß zwiſchen dem Abſtande vom Aequator und der ſenkrechten Höhe der Station über dem Meeresſpiegel dar. Ich ſtütze mich hier wieder auf das Zeugniß meines ſcharfſinnigen Freundes Auguſte de Saint-Hilaire (Morphologie végétale 1840 p. 52): »Mrs. de Humboldt et Bonpland ont découvert dans leur expédition l'*Escallonia floribunda* à 1400 toises par les 4° de latitude australe. Je l'ai retrouvé par les 21° au Brésil dans un pays élevé, mais pourtant infiniment plus bas que les Andes du Pérou: il est commun entre les 24° 50′ et les 25° 55′ dans les Campos Geraes, enfin je le revois au Rio de la Plata vers les 35°, au niveau même de l'Océan«.

Die Gruppe der Myrtaceen, zu denen Melaleuca, Metrosideros und Eucalyptus gehören und die man mit dem gemeinſamen Namen der Leptoſpermeen belegt, bringt theilweiſe, wo die wirklichen Blätter durch Phyllodien (Blattſtiel-Blätter) erſetzt ſind, oder durch Stellung, d. h. Richtung der Blätter gegen den unangeſchwollenen Blattſtiel, eine Vertheilung von Streiflicht und Schatten hervor, die wir in unſeren Laubwäldern nicht kennen. Schon die früheſten Reiſenden, welche als Botaniker Neu-Holland beſuchten, wurden durch die Sonderbarkeit dieſes Eindrucks in Erſtaunen geſetzt.

Digitized by Google

Robert Brown hat zuerſt gezeigt, wie die Erſcheinung von den in verticaler Richtung ausgebreiteten Blattſtielen (den Phyllodien der Acacia longifolia und A. suaveolens) und von dem Umſtande herrührt, daß das Licht, ſtatt auf horizontal gerichtete Flächen, zwiſchen ſenkrechte durchfällt (Adrien de Juſſieu, Cours de Bot. p. 106, 120 und 700; Darwin, Journal of Researches 1845 p. 433). Morphologiſche Geſetze in der Entwickelung des Blatt-Organismus beſtimmen den eigenen Charakter der Erleuchtung, der Begrenzung von Licht und Schatten. „Phyllodien", ſagt Kunth, „können nach meiner Anſicht bloß in Familien vorkommen, welche zuſammengeſetzte, gefiederte Blätter haben; und in der That hat man ſie bis jetzt bloß bei den Leguminoſen (Acacien) angetroffen. Bei Eucalyptus, Metrosideros und Melaleuca ſind die Blätter einfach (simplicia), und ihre Stellung auf der Schneide rührt von einer halben Drehung des Blattſtiels (petiolus) her; dabei iſt zu bemerken, daß beide Blattflächen von gleicher Beſchaffenheit ſind." In den ſchattenarmen Wäldern von Neu-Holland ſind die hier berührten optiſchen Effecte um ſo häufiger, als zwei Gruppen der Myrtaceen und Leguminoſen, Arten von Eucalyptus und Acacia, dort faſt die Hälfte der ganzen, graugrünen Baum-Vegetation ausmachen. Dazu bildet Melaleuca zwiſchen den Baſtlagen leicht lösbare Häutchen, die ſich nach außen

Digitized by Google

drängen und durch ihre Weiße an unsere Birkenrinde erinnern.

Die Verbreitungssphäre der Myrtaceen ist sehr ungleich in beiden Continenten. Im Neuen Continent geht die Familie, besonders im westlichen Theile, nach Joseph Hooker (Flora antarctica p. 12) kaum über den Parallel von 26° nördlicher Breite hinaus. Dagegen finden sich nach Claude Gay in der südlichen Hemisphäre in Chili 10 Arten Myrtus und 22 Arten Eugenia; sie bilden dort Wälder, gemischt mit Proteaceen (Embothrium, Lomatia) und mit der Fagus obliqua. Die Myrtaceen werden häufiger von 38° südlicher Breite an: auf der Insel Chiloe, wo eine metrosideros-ähnliche Species (Myrtus stipularis) fast undurchdringliche Gebüsche unter dem Namen Tepuales bildet; in Patagonien bis zu der äußersten Spitze des Feuerlandes in 56° Br. Wenn in Europa die Myrtaceen gegen Norden nur bis 46° verbreitet sind, so dringen sie in Australien, Tasmanien, Neu-Seeland und Lord Auckland's Inseln bis 50° ½ südlicher Breite vor.

[32] (S. 37.) Melastomen.

Die Gruppe begreift die Geschlechter Melastoma (Fothergilla und Tococa Aubl.) und Rhexia (Meriana, Osbeckia), von denen wir zu beiden Seiten des Aequators im tropischen Amerika allein 60 neue Arten

Digitized by Google

geſammelt haben. Bonpland hat ein Prachtwerk über die Melaſtomaceen mit colorirten Abbildungen in 2 Bänden herausgegeben. Es giebt Arten von Rhexia und Melastoma, die als Alpen- oder Paramo-Sträucher in der Andeskette bis neun- und zehntauſend fünfhundert Fuß anſteigen: ſo Rhexia cernua, R. stricta, Melastoma obscurum, M. aspergillare, M. lutescens.

[33] (S. 37.) Lorbeer-Form.

Dahin gehören Laurus, Persea, die in Südamerika ſo zahlreichen Ocoteen, und wegen phyſiognomiſcher Aehnlichkeit aus den Guttiferen Calophyllum und die prachtvoll aufſtrebende Mammea.

[34] (S. 37.) Wie lehrreich für den Landſchaftsmaler wäre ein Werk, welches die Hauptformen der Vegetation darſtellte!

Um das hier nur flüchtig Angedeutete beſtimmter zu umgrenzen, ſei es mir erlaubt aus meinem Entwurf einer Geſchichte der Landſchaftmalerei und einer graphiſchen Darſtellung der Phyſiognomik der Gewächſe (Kosmos Bd. II. S. 88—90) folgende Betrachtungen einzuſchalten.

„Alles, was ſich auf den Ausdruck der Leidenſchaften, auf die Schönheit menſchlicher Form bezieht, hat in der temperirten nördlichen Zone, unter dem griechiſchen

Digitized by Google

und heſperiſchen Himmel, ſeine höchſte Vollendung erreichen können; aus den Tiefen ſeines Gemüths wie aus der ſinnlichen Anſchauung des eigenen Geſchlechts ruft, ſchöpferiſch frei und nachbildend zugleich, der Künſtler die Typen hiſtoriſcher Darſtellungen hervor. Die Landſchaftmalerei, welche eben ſo wenig bloß nachahmend iſt, hat ein mehr materielles Subſtratum, ein mehr irdiſches Treiben. Sie bedarf einer großen Maſſe und einer Mannigfaltigkeit unmittelbar ſinnlicher Anſchauung, welche das Gemüth in ſich aufnehmen und, durch eigene Kraft befruchtet, den Sinnen wie ein freies Kunſtwerk wiedergeben ſoll. Der große Styl der heroiſchen Landſchaft iſt das Ergebniß einer tiefen Naturauffaſſung und jenes inneren geiſtigen Proceſſes.

„Allerdings iſt die Natur in jedem Winkel der Erde ein Abglanz des Ganzen. Die Geſtalten des Organismus wiederholen ſich in anderen und anderen Verbindungen. Auch der eiſige Norden erfreut ſich Monate lang der krautbedeckten Erde, großblüthiger Alpenpflanzen und milder Himmelsbläue. Nur mit den einfacheren Geſtalten der heimiſchen Floren vertraut, darum aber nicht ohne Tiefe des Gefühls und Fülle ſchöpferiſcher Einbildungskraft, hat bisher unter uns die Landſchaftmalerei ihr anmuthiges Werk vollbracht. Bei dem Vaterländiſchen und dem Eingebürgerten des Pflanzenreichs verweilend, hat ſie einen engeren Kreis durchlaufen; aber

Digitized by Google

auch in dieſem fanden hochbegabte Künſtler: die Carracci, Gaspard Pouſſin, Claude Lorrain und Ruysdael, Raum genug, um durch Wechſel der Baumgeſtalten und der Beleuchtung die glücklichſten und mannigfaltigſten Schöpfungen zauberiſch hervorzurufen. Was die Kunſt noch zu erwarten hat von dem belebteren Verkehr mit der Tropenwelt, von der Stimmung, die eine großartige, geſtaltenreiche Natur dem Schaffenden einhaucht; worauf ich hindeuten mußte, um an den alten Bund des Naturwiſſens mit der Poeſie und dem Kunſtgefühl zu erinnern: wird den Ruhm jener Meiſterwerke nicht ſchmälern. Denn in der Landſchaftmalerei und in jedem anderen Zweige der Kunſt iſt zu unterſcheiden zwiſchen dem, was beſchränkterer Art die ſinnliche Anſchauung, die unmittelbare Beobachtung erzeugt, und dem, was Unbegrenztes aus der Tiefe der Empfindung und der Stärke idealiſirender Geiſteskraft aufſteigt. Das Großartige, was dieſer ſchöpferiſchen Geiſteskraft die Landſchaftmalerei, als eine mehr oder minder begeiſterte Naturdichtung, verdankt (ich erinnere hier an die Stufenfolge der Baumformen von Ruysdael und Everdingen durch Claude Lorrain bis zu Pouſſin und Hannibal Carracci hinauf), iſt, wie der mit Phantaſie begabte Menſch, etwas nicht an den Boden gefeſſeltes. Bei den erſten Meiſtern der Kunſt iſt örtliche Beſchränkung nicht zu ſpüren; aber Erweiterung des ſinnlichen Horizonts,

Digitized by Google

Bekanntſchaft mit edleren und größeren Naturformen, mit der üppigen Lebensfülle der heißen Zone gewähren den Vortheil, daß ſie nicht bloß auf die Bereicherung des materiellen Subſtrats der Landſchaftmalerei, ſondern auch dahin wirken, bei minder begabten Künſtlern die Empfindung lebendiger anzuregen und ſo die ſchaffende Kraft zu erhöhen."

[35] (S. 38.) Aus der rauhen Rinde der Creſcentien und Gustavia.

In der Crescentia Cujete, dem Tutuma-Baum, deſſen große Fruchtſchalen den Eingeborenen im Haushalte ſo unentbehrlich ſind, in der Cynometra, dem Cacao-Baum (Theobroma) und der Perigara (Gustavia Linn.) brechen die zarten Blüthen-Organe durch die halb verkohlte Rinde aus. Wenn Kinder die Frucht der Pirigara speciosa (des Chupo) genießen, ſo wird ihr ganzer Körper gelb gefärbt; es iſt eine Gelbſucht, welche 24 bis 36 Stunden dauert und von ſelbſt, ohne Anwendung eines Heilmittels, verſchwindet.

Unvergeßlich iſt mir der Eindruck von der üppigen Vegetationskraft in der Tropenwelt geblieben, als ich in einer Cacao-Pflanzung (Cacahual) der Valles de Aragua zum erſten Male, nach einer feuchten Nacht, fern vom Stamme, aus einer tief mit ſchwarzer Erde bedeckten Wurzel der Theobroma große Blüthen aus-

Digitized by Google

brechen ſah. Hier offenbart ſich am augenſcheinlichſten im Organismus die Thätigkeit der treibenden Kräfte. Die Völker des Nordens reden von dem „Erwachen der Natur bei den erſten milden Frühlingslüften“. Ein ſolcher Ausdruck contraſtirt mit der phantaſiereichen Klage des Stagiriten, der in den Pflanzen Gebilde anerkennt, „welche in einem ſtillen, nicht zu erweckenden Schlummer liegen, frei von den Begierden, die ſie zur Selbſtbewegung reizen.“ (Ariſtot. de generat. Animal. V, 1 pag. 778 und de somno et vigil. cap. 1 pag. 455 Bekker.)

[36] (S. 39.) Ueber den Scheitel ziehen.

Die Blüthen unſerer Aristolochia cordata, deren ſchon in der Note 25 Erwähnung geſchehen iſt. Die größten Blüthen der Welt tragen, außer den Compoſeen (dem mexicaniſchen Helianthus annuus), Raflesia Arnoldi, Aristolochia, Datura, Barringtonia, Gustavia, Carolinea, Lecythis, Nymphaea, Nelumbium, Victoria Regina, Magnolia, Cactus, die Orchideen und Lilien-Gewächſe.

[37] (S. 40.) Wie das Himmelsgewölbe von Pol zu Pol ihm keine ſeiner leuchtenden Welten verbirgt.

Den Bewohnern von Europa bleibt der prachtvollere Theil des ſüdlichen Himmels, wo der Centaur, das Schiff Argo und das ſüdliche Kreuz glänzen, wo die



Digitized by Google

Magellaniſchen Wolken kreiſen, ewig verborgen. Unter dem Aequator allein genießt der Menſch des einzig ſchönen Anblicks, zugleich alle Geſtirne des ſüdlichen und des nördlichen Himmels zu ſehen. Einige unſrer nördlichen Sternbilder erſcheinen, von dort aus betrachtet, wegen ihres niedrigen Standes, von wunderbarer, faſt furchtbarer Größe: z. B. Ursus major und minor. So wie der Tropen-Bewohner alle Sterne ſieht: ſo hat ihn auch die Natur da, wo Ebenen, tiefe Thäler und hohe Gebirge abwechſeln, mit Repräſentanten aller Pflanzenformen umgeben.

---

In dem vorſtehenden Entwurfe einer Phyſiognomik der Gewächſe habe ich mir drei nahe mit einander verwandte Gegenſtände: die abſolute Verſchiedenheit der Geſtaltungen, ihr numeriſches Verhältniß, d. h. ihr locales Vorherrſchen in der Geſammtzahl phanerogamiſcher Floren, und ihre geographiſche und klimatiſche Verbreitung, zum Hauptaugenmerk gemacht. Wenn man ſich zu einer Allgemeinheit der Anſichten über die Lebensformen erheben will; ſo können meinem Bedünken nach die Phyſiognomik, die Lehre von den Zahlenverhältniſſen (Arithmetik der Botanik) und die Geographie der Pflanzen (Lehre von den räumlichen Verbreitungs-Zonen) nicht von einander getrennt werden. Die Phyſiognomik der Gewächſe

Digitized by Google

ſoll nicht ausſchließlich bei den auffallenden Contraſten der Form verweilen, welche die großen Organismen einzeln betrachtet darbieten; ſie ſoll ſich an die Erkenntniß der Geſetze wagen, welche die Phyſiognomie der Natur im allgemeinen, den landſchaftlichen Vegetations-Charakter der ganzen Erdoberfläche, den lebendigen Eindruck beſtimmen, welchen die Gruppirung contraſtirender Formen in verſchiedenen Breiten- und Höhen-Zonen hervorbringt. Unter dieſe Geſichtspunkte concentrirt, offenbart ſich erſt, worin die enge, innere Verkettung der in den vorhergehenden Blättern abgehandelten Materien beſteht. Wir ſind hier in ein bisher wenig bearbeitetes Feld geführt worden. Ich habe gewagt die Methode zu befolgen, welche zuerſt in den zoologiſchen Werken des Ariſtoteles ſo glänzend hervortritt und vorzugsweiſe geeignet iſt wiſſenſchaftliches Vertrauen zu begründen: die Methode, in der neben dem unausgeſetzten Beſtreben nach Verallgemeinerung der Begriffe immer durch Anführung einzelner Beiſpiele in das Beſonderſte der Erſcheinungen eingedrungen wird.

Die Aufzählung der Formen nach phyſiognomiſcher Verſchiedenheit iſt ihrer Natur nach keiner ſtrengen Claſſification fähig. Hier, wie überall in der Betrachtung äußerer Geſtaltung, giebt es gewiſſe Hauptformen, deren Contraſte am auffallendſten ſind: ſo die Gruppen der Baumgräſer, der Aloë-Gewächſe und Cactus-Arten,

Digitized by Google

der Palmen, der Nadelhölzer, der Mimoſaceen und Bananen. Selbſt ſparſam zerſtreute Individuen dieſer Gruppen beſtimmen den Charakter einer Gegend, laſſen dem unwiſſenſchaftlichen, aber empfänglichen Beobachter bleibenden Eindruck. Eine vielleicht größere, überwiegende Zahl anderer Formen tritt weder durch Geſtalt und Stellung des Laubes, noch durch Verhältniſſe des Stammes zur Verzweigung, weder durch kraftvolle Ueppigkeit oder heitere Anmuth, noch durch melancholiſche Verkümmerung der Appendicular-Organe charakteriſtiſch hervor.

Wie demnach eine phyſiognomiſche Claſſification, eine Vertheilung in Gruppen, nach äußerer facies, nicht auf das geſammte Pflanzenreich anzuwenden iſt; ſo iſt auch in der Pflanzen-Phyſiognomik der Eintheilungsgrund ein ganz anderer als der, nach welchem unſere alles umfaſſenden Syſteme natürlicher Pflanzenfamilien ſo glücklich aufgeſtellt ſind. Die Phyſiognomik gründet ihre Eintheilungen, die Wahl ihrer Typen auf alles, was Maſſe hat: auf Stamm, Verzweigung und Appendicular-Organe (Blattform, Blattſtellung, Blattgröße, Beſchaffenheit und Glanz des Parenchyms), alſo auf die jetzt vorzugsweiſe ſo genannten Vegetations-Organe, auf die, von welchen die Erhaltung (Ernährung, Entfaltung) des Individuums abhängt; die ſyſtematiſche Botanik dagegen

gründet die Anordnung der natürlichen Familien auf die Betrachtung der Fortpflanzungs-Organe, auf diejenigen Organe, von denen die Erhaltung der Art abhängt (Kunth, Lehrbuch der Botanik 1847 Th. I. S. 511; Schleiden, die Pflanze und ihr Leben 1848 S. 100). In der Schule des Aristoteles (Probl. 20, 7) wurde schon gelehrt, daß die Saamenerzeugung der letzte Zweck des Daseins und des Lebens der Pflanze sei. Der Entwickelungsproceß in den Befruchtungs-Organen ist seit Caspar Fried. Wolf (Theoria Generationis §5—9) und seit unserem Großen Dichter das morphologische Fundament aller systematischer Botanik geworden.

Diese und die Pflanzen-Physiognomik gehen also (ich wiederhole es hier) von zwei verschiedenen Ansichten aus: die erstere von Uebereinstimmung in der Inflorescenz, in der Reproduction zarter Geschlechts-Organe; die letztere von der Gestaltung der Axentheile (des Stammes und der Zweige), von dem Formenkreis der Blätter, welcher hauptsächlich von der Vertheilung der Gefäßbündel abhängt. Weil nun dazu noch Axe und appendiculäre Organe vorherrschend sind durch Völum und Masse, so bestimmen und stärken sie den Eindruck, den wir empfangen; sie individualisiren den physiognomischen Charakter der Gestaltung, wie den Charakter der Landschaft und einer Zone, in welcher einzeln ausgezeichnete

Digitized by Google

Typen auftreten. Uebereinſtimmung und Verwandtſchaft in den Merkmalen, die von den vegetativen, d. h. Ernährungs-Organen hergenommen ſind, geben hier das Geſetz. In allen Colonien der Europäer haben Aehnlichkeiten der Phyſiognomie (habitus, facies) die Einwanderer veranlaßt Baumnamen der Heimath gewiſſen Tropen-Gewächſen beizulegen, welche ganz andere Blüthen und andere Früchte tragen als die Pflanzengeſchlechter des Mutterlandes, denen urſprünglich dieſe Namen zukommen. Ueberall, in beiden Erdhälften, haben nordiſche Anſiedler geglaubt Erlen und Pappeln, Apfel- und Oelbäume zu ſehen. Die Form der Blätter und die Richtung der Zweige haben ſie vorzugsweiſe verführt. Die ſüße Erinnerung an die heimathlichen Formen begünſtigt die Täuſchung; und europäiſche Pflanzennamen vererben ſich von Geſchlecht zu Geſchlecht, in Sklaven-Colonien durch Benennungen aus den Negerſprachen bereichert.

Der Contraſt, welchen ſo häufig eine auffallende Uebereinſtimmung in der Phyſiognomie mit der größten Verſchiedenheit in den Blüthen- und Fruchttheilen darbietet, der Contraſt zwiſchen der durch das Appendicular- oder Blatt-Syſtem beſtimmten äußeren Geſtaltung und den die Gruppen des natürlichen Pflanzenſyſtems begründenden Geſchlechts-Organen iſt eine wunderſame Erſcheinung. Man würde geneigt

ſein zu glauben, daß der Formenkreis der ausſchließlich ſo genannten Vegetations-Organe (z. B. der Blätter) minder unabhängig von der Structur der Reproductions-Organe ſein müſſe; aber eine ſolche Abhängigkeit offenbart ſich nur in einer geringen Zahl von Familien: bei den Farren, Gräſern und Cyperaceen, bei den Palmen, Coniferen, Umbelliferen und Aroideen. In den Leguminoſen läßt ſich Uebereinſtimmung des phyſiognomiſchen Charakters und der Inflorescenz faſt nur dann erkennen, wenn man ſie in einzelne Gruppen (Papilionaceen, Cäſalpinien und Mimoſeen) vertheilt. Typen, die, unter einander verglichen, bei äußerer phyſiognomiſcher Uebereinſtimmung doch eine ſehr verſchiedene Blüthen- und Fruchtbildung zeigen, ſind: Palmen und Cycadeen, die letzteren den Coniferen am meiſten verwandt; Cuscuta, eine Convolvulacee, und die blattloſe Cassytha, eine paraſitiſche Laurinee; Equisetum (aus der Abtheilung der Cryptogamen) und Ephedra (ein Zapfenbaum). Mit dem Cactus, d. h. der Familie der Opuntiaceen, ſind durch Inflorescenz die Stachelbeeren (Ribes) ſo nahe verwandt, daß man ſie erſt neuerlichſt von ihnen getrennt hat! Eine und dieſelbe Familie (die der Aſphodeleen) vereinigt den Rieſenbaum Dracaena Draco, den gemeinen Spargel und die farbig blühende Aletris. Einfache und zuſammengeſetzte Blätter gehören oft nicht bloß derſelben Familie an, ſie finden ſich auch in einem

Digitized by Google

und demſelben Geſchlechte. Wir haben in den Hochebenen von Peru und Neu-Granada unter 12 neuen Arten von Weinmannia fünf foliis simplicibus, die anderen mit gefiederten Blättern gefunden. Das Genus Aralia zeigt eine noch größere Unabhängigkeit in der Blattform: folia simplicia, integra, vel lobata, digitata et pinnata. (Vergl. Kunth, Synopsis Plantarum, quas in itinere collegerunt Al. de Humboldt et Am. Bonpland, T. III. p. 87 und 360.)

Gefiederte Blätter ſcheinen mir hauptſächlich den Familien anzugehören, welche auf der höchſten Stufe organiſcher Entwickelung ſtehen, nämlich den Polypetalen; und zwar unter den perigyniſchen den Leguminoſen, Roſaceen, Terebinthaceen und Juglandeen; unter den hypogyniſchen den Aurantiaceen, Cedrelaceen und Sapindaceen. Die ſchönen doppelt gefiederten Blätter, ein Hauptſchmuck der heißen Zone, finden ſich bei den Leguminoſen am häufigſten; unter den Mimoſeen auch bei einigen Cäſalpinien, Coulterien und Gleditſchien; nie, wie Kunth bemerkt, unter den Papilionaceen. Folia pinnata und überhaupt folia composita ſind den Gentianeen, Rubiaceen und Myrten-Gewächſen fremd. In der morphologiſchen Entwickelung, welche der Reichthum und Formenkreis der Appendicular-Organe der Dicotylen darbieten, iſt nur eine geringe Zahl allgemeiner Geſetze zu erkennen.

Digitized by Google

# Ueber den Bau und die Wirkungsart

# der Vulkane

## in den verschiedenen Erdstrichen.

(Diese Abhandlung wurde gelesen in der öffentlichen Versammlung der Akademie zu Berlin den 24 Jan. 1823.)

Digitized by Google

Digitized by Google

Wenn man den Einfluß betrachtet, welchen seit Jahrhunderten die erweiterte Erdkunde und wissenschaftliche Reisen in entfernte Regionen auf das Studium der Natur ausgeübt haben; so erkennt man bald, wie verschiedenartig derselbe gewesen ist, je nachdem die Untersuchung auf die Formen der organischen Welt oder auf das todte Erdgebilde, auf die Kenntniß der Felsarten, ihr relatives Alter und ihre Entstehung gerichtet war. Andere Gestalten von Pflanzen und Thieren beleben die Erde in jeglicher Zone: sei es wo in der meergleichen Ebene die Wärme des Luftkreises nach der geographischen Breite und den mannigfaltigen Krümmungen der isothermen Linien, oder wo sie fast scheitelrecht, an dem steilen Abhange der Gebirgsketten, wechselt. Die organische Natur giebt jedem Erdstrich seinen eigenen physiognomischen Charakter;

Digitized by Google

nicht ſo die unorganiſche, da wo die feſte Rinde des Erdkörpers von der Pflanzendecke entblößt iſt. Dieſelben Gebirgsarten, wie gruppenweiſe ſich anziehend und abſtoßend, erſcheinen in beiden Hemiſphären vom Aequator an bis zu den Polen hin. In einem fernen Eilande, von fremdartigen Gewächſen umgeben, unter einem Himmel, wo nicht mehr die alten Sterne leuchten: erkennt oft der Seefahrer, freudig erſtaunt, den heimiſchen Thonſchiefer, die wohlbekannte Gebirgsart des Vaterlandes.

Dieſe Unabhängigkeit der geognoſtiſchen Verhältniſſe von der gegenwärtigen Conſtitution der Klimate mindert nicht den wohlthätigen Einfluß, welchen zahlreiche, in fremden Weltgegenden angeſtellte Beobachtungen auf die Fortſchritte der Gebirgskunde und der phyſikaliſchen Geognoſie ausüben; ſie giebt dieſen Wiſſenſchaften eine eigenthümliche Richtung. Jede Expedition bereichert die Naturkunde mit neuen Pflanzen- und Thiergattungen. Bald ſind es organiſche Formen, die ſich an längſt bekannte Typen anreihen, und uns das regelmäßig gewebte, oft ſcheinbar unterbrochene Netz belebter Naturbildungen

Digitized by Google

in ſeiner urſprünglichen Vollkommenheit darſtellen; bald ſind es Bildungen, welche iſolirt auftreten, als entkommene Reſte untergegangener Geſchlechter oder als unbekannte, Erwartung erregende Glieder noch zu entdeckender Gruppen. Eine ſolche Mannigfaltigkeit gewährt freilich nicht die Unterſuchung der feſten Erdrinde. Sie offenbart uns vielmehr eine Uebereinſtimmung in den Gemengtheilen, in der Auflagerung verſchiedenartiger Maſſen und in ihrer periodiſchen Wiederkehr, welche die Bewunderung des Geognoſten erregt. In der Andeskette wie in dem Centralgebirge Europa's ſcheint Eine Formation gleichſam die andere herbeizurufen. Gleichnamige Maſſen geſtalten ſich zu ähnlichen Formen: in Zwillingsberge Baſalt und Dolerit; als prallige Felswände Dolomit, Quader-Sandſtein und Porphyr; zu Glocken oder hochgewölbten Domen der glaſige, feldſpathreiche Trachyt. In den entfernteſten Zonen ſondern ſich gleichartig, wie durch innere Entwickelung, größere Kryſtalle aus dem dichten Gewebe der Grundmaſſen ab; umhüllen einander, treten in untergeordnete Lager zuſammen, und verkündigen oft, als ſolche, die Nähe

einer neuen, unabhängigen Formation. So spiegelt sich, mehr oder minder klar, in jedem Gebirge von beträchtlicher Ausdehnung die ganze unorganische Welt; doch um die wichtigen Erscheinungen der Zusammensetzung, des relativen Alters und der Entstehung der Gebirgsarten vollständig zu erkennen, müssen Beobachtungen aus den verschiedensten Erdstrichen mit einander verglichen werden. Probleme, die dem Geognosten lange in seiner nordischen Heimath räthselhaft geschienen, finden ihre Lösung nahe am Aequator. Wenn die fernen Zonen, wie schon oben bemerkt ward, uns nicht neue Gebirgsarten liefern, d. h. unbekannte Gruppirungen einfacher Stoffe; so lehren sie uns dagegen die großen, überall gleichen Gesetze enthüllen, nach denen die Schichten der Erdrinde sich wechselseitig tragen, sich gangartig durchbrechen oder durch elastische Kräfte gehoben werden.

Bei dem eben geschilderten Gewinn, den das geognostische Wissen aus Untersuchungen zieht, welche große Länderstrecken umfassen, darf es uns nicht befremden, daß eine Classe von Erscheinungen, die ich hier vorzugsweise behandle, lange um so ein-

Digitized by Google

seitiger betrachtet worden ist, als die Vergleichungspunkte schwieriger, man könnte fast sagen mühevoller, aufzufinden waren. Was man bis gegen das Ende des verflossenen Jahrhunderts von der Gestalt der Vulkane und dem Wirken ihrer unterirdischen Kräfte zu wissen glaubte, war von zwei Bergen des südlichen Italiens, dem Vesuv und dem Aetna, hergenommen. Da der erste zugänglicher ist und (wie fast alle niedrigen Vulkane) häufiger auswirft; so hat ein Hügel gleichsam zum Typus gedient, nach welchem man sich eine ganze ferne Welt, die mächtigen an einander gereihten Vulkane von Merico, Südamerika und den asiatischen Inseln, gebildet dachte. Ein solches Verfahren mußte mit Recht an Virgils Hirten erinnern, welcher in seiner engen Hütte das Vorbild der ewigen Stadt, des königlichen Roms, zu sehen wähnte.

Allerdings hätte eine sorgfältigere Untersuchung des ganzen Mittelmeeres, besonders der östlichen Inseln und Küstenländer, wo die Menschheit zuerst zu geistiger Cultur und edleren Gefühlen erwachte, eine so einseitige Naturansicht vernichten können. Aus dem tiefen Meeresgrunde haben sich hier, unter

Digitized by Google

den Sporaden, Trachytfelsen zu Inseln erhoben: dem azorischen Eilande ähnlich, das in drei Jahrhunderten dreimal, fast in gleichen Zeitabständen, periodisch erschienen ist. Zwischen Epidaurus und Trözene, bei Methone, hat der Peloponnes einen Monte nuovo, den Strabo beschrieben und Dodwell wieder gesehen hat: höher als der Monte nuovo der phlegräischen Felder bei Bajä, vielleicht selbst höher als der neue Vulkan von Xorullo in den mexicanischen Ebenen, welchen ich von mehreren tausend kleinen, aus der Erde herausgeschobenen, noch gegenwärtig rauchenden Basaltkegeln umringt gefunden habe. Auch im Becken des Mittelmeeres bricht das vulkanische Feuer nicht bloß aus permanenten Kratern, aus isolirten Bergen aus, die eine dauernde Verbindung mit dem Inneren der Erde haben: wie Stromboli, der Vesuv und der Aetna. Auf Ischia, am Epomäus und, wie es nach den Berichten der Alten scheint, auch in der Lelantischen Ebene bei Chalcis sind Laven aus Erdspalten geflossen, die sich plötzlich geöffnet haben. Neben diesen Erscheinungen, welche in die historische Zeit, in das enge Gebiet sicherer Traditionen fallen,

Digitized by Google

und welche Carl Ritter in ſeiner meiſterhaften Erdkunde ſammeln und erläutern wird, enthalten die Küſten des Mittelmeeres noch mannigfaltige Reſte älterer Feuerwirkung. Das ſüdliche Frankreich zeigt uns in der Auvergne ein eigenes geſchloſſenes Syſtem an einander gereiheter Vulkane: Trachytglocken, abwechſelnd mit Auswurfskegeln, aus denen Lavaſtröme bandförmig ſich ergießen. Die lombardiſche ſeegleiche Ebene, welche den innerſten Buſen des adriatiſchen Meeres bildet, umſchließt den Trachyt der Euganeiſchen Hügel, wo Dome von körnigem Trachyt, von Obſidian und Perlſtein ſich erheben: drei aus einander ſich entwickelnde Maſſen, welche die untere Kreide und den Nummuliten-Kalk durchbrechen, aber nie in ſchmalen Strömen gefloſſen ſind. Aehnliche Zeugen alter Erdrevolutionen findet man in vielen Theilen des griechiſchen Continents und in Vorder-Aſien: Ländern, welche dem Geognoſten einſt reichen Stoff zu Unterſuchungen darbieten werden, wenn das Licht dahin zurückkehrt, von wo es zuerſt über die weſtliche Welt geſtrahlt, wenn die gequälte Menſchheit nicht mehr der wilden Barbarei der Osmanen erliegt.



Digitized by Google

Ich erinnere an die geographiſche Nähe ſo mannigfaltiger Erſcheinungen, um zu bewähren, daß der Keſſel des Mittelmeeres mit ſeinen Inſelreihen dem aufmerkſamen Beobachter alles hätte darbieten können, was neuerlichſt unter mannigfaltigen Formen und Bildungen in Südamerika, auf Teneriffa, oder in den Aleuten, der Polargegend nahe, entdeckt worden iſt. Die Gegenſtände der Beobachtungen fanden ſich allerdings zuſammengedrängt; aber Reiſen in ferne Klimate, Vergleichungen großer Länderſtriche in und außerhalb Europa waren nöthig, um das Gemeinſame der vulkaniſchen Erſcheinungen und ihre Abhängigkeit von einander klar zu erkennen.

Der Sprachgebrauch, welcher oft den erſten irrigen Anſichten der Dinge Dauer und Anſehen verleiht, oft aber auch inſtinctmäßig das Wahre bezeichnet; — der Sprachgebrauch nennt vulkaniſch: alle Ausbrüche unterirdiſchen Feuers und geſchmolzener Materien; Rauch- und Dampfſäulen, die ſporadiſch aus den Felſen aufſteigen, wie bei Colares nach dem großen Erdbeben von Liſſabon; Salſen oder, feuchten Koth, Aſphalt und Hydrogen auswerfende Lettenkegel, wie bei Girgenti in Sicilien

und bei Turbaco in Südamerika; heiße Geiser-Quellen, die, von elastischen Dämpfen gedrückt, sich erheben; ja im allgemeinen alle Wirkungen wilder Naturkräfte, welche ihren Sitz tief im Innern unseres Planeten haben. In Mittel-Amerika (Guatimala) und auf den philippinischen Inseln unterscheiden die Eingeborenen sogar förmlich zwischen Wasser- und Feuer-Vulkanen, Volcanes de agua y de fuego. Mit dem ersteren Namen bezeichnen sie Berge, aus welchen bei heftigen Erdstößen und mit dumpfem Krachen, von Zeit zu Zeit, unterirdische Wasser ausbrechen.

Ohne den Zusammenhang der so eben genannten Phänomene zu läugnen, scheint es doch rathsam, dem physischen wie dem oryctognostischen Theile der Geognosie eine bestimmtere Sprache zu geben, und mit dem Worte Vulkan nicht bald einen Berg zu bezeichnen, der sich in einen permanenten Feuerschlund endigt, bald jegliche unterirdische Ursache vulkanischer Erscheinungen. Im gegenwärtigen Zustande der Erde ist freilich in allen Welttheilen die Form isolirter Kegelberge (die des Vesuvs, des Aetna, des Pics von Teneriffa, des Tunguragua

Digitized by Google

und Cotopari) die gewöhnlichſte Form der Vulkane; ich habe ſie von dem niedrigſten Hügel bis zu 18000 Fuß Höhe über der Meeresfläche anwachſen ſehen. Aber neben dieſen Kegelbergen findet man auch permanente Feuerſchlünde, bleibende Communicationen mit dem Inneren der Erde, auf langgedehnten zackigen Rücken, und zwar nicht einmal immer in der Mitte ihrer mauerartigen Gipfel, ſondern am Ende derſelben, gegen den Abfall hin: ſo der Pichincha, der ſich zwiſchen der Südſee und der Stadt Quito erhebt, und den Bouguer's früheſte Barometer-Formeln berühmt gemacht haben; ſo die Vulkane, welche in der zehntauſend Fuß hohen Steppe de los Paſtos ſich erheben. Alle dieſe Gipfel von mannigfaltigen Geſtalten beſtehen aus Trachyt, einſt Trapp-Porphyr genannt: einem körnigen, riſſig-zerklüfteten Geſteine, zuſammengeſetzt aus Feldſpath-Arten (Labrador, Oligoklas, Albit), Augit, Hornblende und bisweilen eingemengtem Glimmer, ja ſelbſt Quarz. Wo die Zeugen des erſten Ausbruchs, ich möchte ſagen das alte Gerüſte, ſich vollſtändig erhalten haben, da umgiebt die iſolirten Kegelberge circusartig eine hohe Felsmauer, ein

Digitized by Google

Mantel, aus aufgelagerten Schichten zusammengesetzt. Solche Mauern oder ringförmige Umgebungen heißen Erhebungs-Krater: eine große, wichtige Erscheinung, über welche der erste Geognost unserer Zeit, Leopold von Buch, dessen Schriften ich auch in dieser Abhandlung mehrere Ansichten entlehne, unserer Akademie vor fünf Jahren eine so denkwürdige Abhandlung vorgelegt hat.

Mit dem Luftkreise durch Feuerschlünde communicirende Vulkane, conische Basalthügel und glockenförmige, kraterlose Trachytberge: letztere bald niedrig, wie der Sarcouy, bald hoch, wie der Chimborazo; bilden mannigfaltige Gruppen. Bald zeigt uns die vergleichende Erdkunde kleine Archipele, gleichsam geschlossene Bergsysteme, mit Krater und Lavaströmen in den canarischen Inseln und den Azoren, ohne Krater und ohne eigentliche Lavaströme in den Euganeen und dem Siebengebirge bei Bonn; bald beschreibt sie uns Vulkane, in einfachen oder doppelten Ketten an einander gereiht, viele hundert Meilen lange Züge, entweder der Hauptrichtung der Gebirge parallel, wie in Guatimala, in Peru und Java, oder die Axe der Gebirge



Digitized by Google

ſenkrecht durchſchneidend, wie im tropiſchen Mexico. In dieſem Lande der Azteken erreichen feuerſpeiende Trachytberge allein die hohe Schneegrenze, und folgen einem Breitenkreiſe, wahrſcheinlich auf einer Kluft ausgebrochen, die in einer Ausdehnung von 105 geographiſchen Meilen den ganzen Continent, vom Stillen Meer bis zum atlantiſchen Ocean, durchſchneidet.

Dieſes Zuſammendrängen der Vulkane, bald in einzelne rundliche Gruppen, bald in doppelte Züge, liefert den entſcheidendſten Beweis, daß die vulkaniſchen Wirkungen nicht von kleinlichen, der Oberfläche nahen Urſachen abhangen, ſondern daß ſie große, tief begründete Erſcheinungen ſind. Der ganze öſtliche, an Metallen arme Theil des amerikaniſchen Feſtlandes iſt in ſeinem gegenwärtigen Zuſtande ohne Feuerſchlünde, ohne Trachytmaſſen, vielleicht ſelbſt ohne Baſalt mit Olivin. Alle amerikaniſchen Vulkane ſind in dem Aſien gegenüberliegenden Theile vereinigt, in der meridianartig ausgedehnten, 1800 geographiſche Meilen langen Andeskette.

Auch iſt das ganze Hochland von Quito, deſſen

Digitized by Google

Gipfel der Pichincha, der Cotopari und Tunguragua bilden, ein einziger vulkaniſcher Heerd. Das unterirdiſche Feuer bricht bald aus der einen, bald aus der andern dieſer Oeffnungen aus, die man ſich als abgeſonderte Vulkane zu betrachten gewöhnt hat. Die fortſchreitende Bewegung des Feuers iſt hier ſeit drei Jahrhunderten von Norden gegen Süden gerichtet. Selbſt die Erdbeben, welche ſo furchtbar dieſen Welttheil heimſuchen, liefern merkwürdige Beweiſe von der Exiſtenz unterirdiſcher Verbindungen: nicht bloß zwiſchen vulkanloſen Ländern, was längſt bekannt iſt, ſondern auch zwiſchen Feuerſchlünden, die weit von einander entfernt liegen. So ſtieß der Vulkan von Paſto, öſtlich vom Fluſſe Guaytara, drei Monate lang im Jahr 1797 ununterbrochen eine hohe Rauchſäule aus; die Säule verſchwand in demſelben Augenblick, als 60 Meilen davon das große Erdbeben von Riobamba und der Schlamm-Ausbruch der Moya dreißig- bis vierzigtauſend Indianer tödteten.

Die plötzliche Erſcheinung der azoriſchen Inſel Sabrina, am 30 Januar 1811, war der Vorbote der fürchterlichen Erdſtöße, welche weit weſtlich,

Digitized by Google

vom Monat Mai 1811 bis zum Junius 1813, faſt unaufhörlich, erſt die Antillen, dann die Ebene des Ohio und Miſſiſippi, und zuletzt die der Ebene gegenüberſtehenden Küſten von Venezuela oder Caracas erſchütterten. Dreißig Tage nach der gänzlichen Zerſtörung der ſchönen Hauptſtadt des Landes erfolgte der Ausbruch des lange ruhenden Vulkans von Sanct Vincent in den nahen Antillen. Eine merkwürdige Naturerſcheinung begleitete dieſen Ausbruch. In demſelben Augenblick, als dieſe Exploſion erfolgte, am 30 April 1811, wurde in Südamerika ein ſchreckenerregendes unterirdiſches Getöſe in einem Landſtrich von 2200 geographiſchen Quadratmeilen vernommen. Die Anwohner des Apure, beim Einfluß des Rio Nula, verglichen dies Getöſe, eben ſo als die fernſten Küſtenbewohner von Venezuela, mit der Wirkung ſchweren Geſchützes. Nun werden aber von dem Einfluß des Rio Nula in den Apure, durch welchen ich in den Orinoco gekommen bin, bis zum Vulkan von Sanct Vincent in gerader Richtung 157 geographiſche Meilen gezählt. Dies Getöſe, welches ſich gewiß nicht durch die Lüfte fortpflanzte, muß eine tiefe

Digitized by Google

unterirdiſche Urſache gehabt haben. Seine Intenſität war kaum größer an den Küſten des antilliſchen Meeres, dem ausbrechenden Vulkan näher, als in dem Innern des Landes, in dem Flußbecken des Apure und Orinoco.

Es würde zwecklos ſein die Zahl ſolcher Beiſpiele, die ich geſammelt, zu vermehren; aber um an eine Erſcheinung zu erinnern, die für Europa hiſtoriſch wichtiger geworden iſt, gedenke ich nur noch des bekannten Erdbebens von Liſſabon. Gleichzeitig mit demſelben, am 1 Nov. 1755, wurden nicht nur die ſchweizer Seen und das Meer an den ſchwediſchen Küſten heftig bewegt; ſelbſt in den öſtlichen Antillen, um Martinique, Antigua und Barbados, wo ſie nie über 28 Zoll erreicht, ſtieg die Fluth plötzlich zwanzig Fuß hoch. Alle dieſe Phänomene beweiſen, daß die unterirdiſchen Kräfte entweder dynamiſch, ſpannend und erſchütternd in Erdbeben, oder producirend und chemiſch verändernd in den Vulkanen ſich äußern. Sie beweiſen auch, daß dieſe Kräfte nicht oberflächlich, aus der dünnen Erdrinde, ſondern tief aus dem Innern unſeres Planeten durch Klüfte und unausgefüllte Gänge

Digitized by Google

nach den entfernteſten Punkten der Erdfläche gleichzeitig hinwirken.

Je mannigfaltiger der Bau der Vulkane, d. h. der Erhebungen iſt, welche den Canal umſchließen, durch den die geſchmolzenen Maſſen des inneren Erdkörpers an die Oberfläche gelangen, deſto wichtiger iſt es dieſen Bau mittelſt genauer Meſſungen zu ergründen. Das Intereſſe dieſer Meſſungen, die in einem andern Welttheile ein beſonderer Gegenſtand meiner Unterſuchungen geweſen ſind, wird durch die Betrachtung erhöht, daß das zu Meſſende an vielen Punkten eine veränderliche Größe iſt. Die philoſophiſche Naturkunde iſt bemüht, in dem Wechſel der Erſcheinungen die Gegenwart an die Vergangenheit anzureihen.

Um eine periodiſche Wiederkehr oder überhaupt die Geſetze fortſchreitender Naturveränderungen zu ergründen, bedarf es gewiſſer feſter Punkte, ſorgfältig angeſtellter Beobachtungen, die, an beſtimmte Epochen gebunden, zu numeriſchen Vergleichungen dienen können. Hätte auch nur von tauſend zu tauſend Jahren die mittlere Temperatur des Luftkreiſes und der Erde in verſchiedenen Breiten, oder

Digitized by Google

die mittlere Höhe des Barometers an der Meeresfläche bestimmt werden können, so würden wir wissen, in welchem Verhältniß die Wärme der Klimate zu- oder abgenommen, ob die Höhe der Atmosphäre Veränderungen erlitten hat. Eben dieser Vergleichungspunkte bedarf man für die Neigung und Abweichung der Magnetnadel, wie für die Intensität der magnetisch-electrischen Kräfte, über welche im Kreise dieser Akademie zwei treffliche Physiker, Seebeck und Erman, ein so großes Licht verbreitet haben. Wenn es ein rühmliches Geschäft gelehrter Gesellschaften ist den kosmischen Veränderungen der Wärme, des Luftdrucks, der magnetischen Richtung und Ladung beharrlich nachzuspüren; so ist es dagegen die Pflicht des reisenden Geognosten, bei Bestimmung der Unebenheiten der Erdoberfläche hauptsächlich auf die veränderliche Höhe der Vulkane Rücksicht zu nehmen. Was ich vormals in den mericanischen Gebirgen, am Volcan de Toluca, am Popocatepetl, am Cofre de Perote oder Nauhcampatepetl und am Xorullo, was ich in den Andes von Quito am Pichincha versucht, habe ich Gelegenheit gehabt, seit meiner Rückkehr nach

Digitized by Google

Europa, zu verſchiedenen Epochen am Veſuv zu wiederholen. Wo vollſtändige trigonometriſche oder barometriſche Meſſungen fehlen, können ſie ſchon durch ſcharf gefaßte Höhenwinkel, die an genau beſtimmten Punkten genommen ſind, erſetzt werden. Die Vergleichung ſolcher in verſchiedenen Zeitepochen gemeſſenen Höhenwinkel kann oft ſogar der Complication vollſtändiger Operationen vorzuziehen ſein.

Sauſſure hatte den Veſuv im Jahr 1773 zu einer Zeit gemeſſen, wo beide Ränder des Kraters, der nordweſtliche und ſüdöſtliche, ihm gleich hoch ſchienen. Er fand ihre Höhe über der Meeresfläche 609 Toiſen oder 3654 Pariſer Fuß. Die Eruption von 1794 verurſachte einen Abſturz gegen Süden, die Ungleichheit der Kraterränder, welche das ungeübteſte Auge ſelbſt in großer Entfernung unterſcheidet. Wir maßen, Leopold von Buch, Gay-Luſſac und ich, im Jahr 1805 den Veſuv dreimal; und fanden den nördlichen Rand, der der Somma gegenüber ſteht, la Rocca del Palo, genau wie Sauſſure, den ſüdlichen Rand aber 75 Toiſen (450 F.) niedriger als 1773. Die ganze Höhe des Vulkans hatte damals gegen Torre del Greco

Digitized by Google

hin (nach einer Seite, gegen welche seit 30 Jahren das Feuer gleichsam vorzugsweise hinwirkt) um $^1/_8$ abgenommen. Der Aschenkegel verhält sich zur ganzen Höhe des Berges am Vesuv wie 1 zu 3, am Pichincha wie 1 zu 10, am Pic von Teneriffa wie 1 zu 22. Der Vesuv hat also von diesen drei Feuerbergen verhältnißmäßig den höchsten Aschenkegel; wahrscheinlich schon darum, weil er, als ein niedriger Vulkan, am meisten durch seinen Gipfel gewirkt hat.

Vor wenigen Monaten (des Jahres 1822) ist es mir geglückt nicht bloß meine früheren Barometer-Messungen am Vesuv zu wiederholen, sondern auch, bei dreimaliger Besteigung des Berges, eine vollständigere Bestimmung aller Kraterränder [1] zu unternehmen. Diese Arbeit verdient vielleicht darum einiges Interesse, weil sie die lange Epoche großer Eruptionen zwischen 1805 und 1822 umfaßt, und vielleicht die einzige in allen ihren Theilen vergleichbare Messung ist, welche man bisher von irgend einem Vulkan bekannt gemacht hat. Sie beweist, daß die Ränder der Krater, nicht bloß da, wo sie (wie am Pic von Teneriffa und an allen

Digitized by Google

Vulkanen der Andeskette) sichtbar aus Trachyt bestehen, sondern überall ein weit beständigeres Phänomen sind, als man bisher nach flüchtig angestellten Beobachtungen geglaubt hat. Nach meinen letzten Bestimmungen hat sich der nordwestliche Rand des Vesuvs seit Saussure, also seit 49 Jahren, vielleicht gar nicht, der südöstliche Rand, gegen Bosche Tre Case hin, welcher 1794 um 400 Fuß niedriger ward, kaum um 10 Toisen (60 F.) verändert.

Wenn man in öffentlichen Blättern, bei der Beschreibung großer Auswürfe, so oft der gänzlich veränderten Gestalt des Vesuvs erwähnt findet; wenn man diese Behauptungen durch die pittoresken Ansichten bewährt glaubt, welche in Neapel von dem Berge entworfen werden: so liegt die Ursache des Irrthums darin, daß man die Umrisse der Kraterränder mit den Umrissen der Auswurfskegel verwechselt, welche zufällig in der Mitte des Kraters auf dem, durch Dämpfe gehobenen Boden des Feuerschlundes sich bilden. Ein solcher Auswurfskegel, von Rapilli und Schlacken locker aufgethürmt, war in den Jahren 1816 und 1818

Digitized by Google

allmählich über dem südöstlichen Kraterrand sichtbar geworden. Die Eruption vom Monat Februar 1822 hatte ihn dergestalt vergrößert, daß er selbst 100 bis 110 Fuß höher als der nordwestliche Kraterrand (die Rocca del Palo) geworden war. Dieser merkwürdige Kegel nun, den man sich in Neapel als den eigentlichen Gipfel des Vesuvs zu betrachten gewöhnt hatte, ist bei dem letzten Auswurf, in der Nacht vom 22 October, mit furchtbarem Krachen eingestürzt: so daß der Boden des Kraters, der seit 1811 ununterbrochen zugänglich war, gegenwärtig 750 Fuß tiefer liegt als der nördliche, 200 Fuß tiefer als der südliche Rand des Vulkans. Die veränderliche Gestalt und relative Lage der Auswurfskegel, deren Oeffnungen man ja nicht, wie so oft geschieht, mit dem Krater des Vulkans verwechseln muß, giebt dem Vesuv zu verschiedenen Epochen eine eigenthümliche Physiognomie; und der Historiograph des Vulkans könnte aus dem Umriß des Berggipfels, nach dem bloßen Anblicke der Hackert'schen Landschaften im Palaste von Portici, je nachdem die nördliche oder südliche Seite des Berges höher angedeutet ist, das Jahr errathen,

Digitized by Google

in welchem der Künstler die Skizze zu seinem Gemälde entworfen hat.

Einen Tag nach dem Einsturz des 400 Fuß hohen Schlackenkegels, als bereits die kleinen, aber zahlreichen Lavaströme abgeflossen waren, in der Nacht vom 23 zum 24 October, begann der feurige Ausbruch der Asche und der Rapilli. Er dauerte ununterbrochen 12 Tage fort, doch war er in den ersten 4 Tagen am größten. Während dieser Zeit wurden die Detonationen im Innern des Vulkanes so stark, daß die bloße Erschütterung der Luft (von Erdstößen hat man durchaus nichts gespürt) die Decken der Zimmer im Palaste von Portici sprengte. In den nahe gelegenen Dörfern Resina, Torre del Greco, Torre dell' Annunziata und Bosche Tre Case zeigte sich eine merkwürdige Erscheinung. Die Atmosphäre war dermaßen mit Asche erfüllt, daß die ganze Gegend, in der Mitte des Tages, mehrere Stunden lang in das tiefste Dunkel gehüllt blieb. Man ging mit Laternen in den Straßen, wie es so oft in Quito, bei den Ausbrüchen des Pichincha, geschieht. Nie war die Flucht der Einwohner allgemeiner gewesen. Man

Digitized by Google

fürchtet Lavaströme weniger als einen Aschenauswurf: ein Phänomen, das in solcher Stärke hier unbekannt ist, und durch die dunkle Sage von der Zerstörungsweise von Herculanum, Pompeji und Stabiä die Einbildungskraft der Menschen mit Schreckbildern erfüllt.

Der heiße Wasserdampf, welcher während der Eruption aus dem Krater aufstieg und sich in die Atmosphäre ergoß, bildete beim Erkalten ein dickes Gewölk um die, neuntausend Fuß hohe Aschen- und Feuersäule. Eine so plötzliche Condensation der Dämpfe und, wie Gay-Lussac gezeigt hat, die Bildung des Gewölkes selbst vermehrten die electrische Spannung. Blitze fuhren schlängelnd nach allen Richtungen aus der Aschensäule umher, und man unterschied deutlich den rollenden Donner von dem inneren Krachen des Vulkans. Bei keinem andern Ausbruche war das Spiel der electrischen Schläge so auffallend gewesen.

Am Morgen des 26 Octobers verbreitete sich die sonderbare Nachricht: ein Strom siedenden Wassers ergieße sich aus dem Krater und stürze am Aschenkegel herab. Monticelli, der eifrige und



Digitized by Google

gelehrte Beobachter des Vulkans, erkannte bald, daß eine optiſche Täuſchung dies irrige Gerücht veranlaßt habe. Der vorgebliche Strom war eine große Menge trockener Aſche, die aus einer Kluft in dem oberſten Rande des Kraters, wie Triebſand, hervorſchoß. Nachdem eine, die Felder verödende Dürre dem Ausbruch des Veſuvs vorangegangen war, erregte, gegen das Ende deſſelben, das eben beſchriebene vulkaniſche Gewitter einen wolkenbruchartigen, aber lange anhaltenden Regen. Solch eine Erſcheinung charakteriſirt, unter allen Zonen, das Ende einer Eruption. Da während derſelben gewöhnlich der Aſchenkegel in Wolken gehüllt iſt und da in ſeiner Nähe die Regengüſſe am ſtärkſten ſind, ſo ſieht man Schlammſtröme von allen Seiten herabfließen. Der erſchrockene Landmann hält dieſelben für Waſſer, die aus dem Innern des Vulkans aufſteigen und ſich durch den Krater ergießen; der getäuſchte Geognoſt glaubt in ihnen Meerwaſſer zu erkennen oder kothartige Erzeugniſſe des Vulkans, ſogenannte Éruptions boueuses, oder, nach der Sprache alter franzöſiſcher Syſtematiker, Producte einer feurig-wäſſrigen Liquefaction.

Digitized by Google

Wenn die Gipfel der Vulkane (und dies ist meist in der Andeskette der Fall) über die Schneeregion hinausreichen, oder gar bis zur zwiefachen Höhe des Aetna anwachsen, so werden, des geschmolzenen und einsinternden Schnees wegen, die so eben beschriebenen Inundationen überaus häufig und verwüstend. Es sind Erscheinungen, die mit den Eruptionen der Vulkane meteorologisch zusammenhangen, und durch die Höhe der Berge, den Umfang ihrer stets-beschneiten Gipfel und die Erwärmung der Wände der Aschenkegel vielfach modificirt werden; aber als eigentliche vulkanische Erscheinungen dürfen sie nicht betrachtet werden. In weiten Höhlen, bald am Abhange, bald am Fuß der Vulkane, entstehen unterirdische Seen, die mit den Alpenbächen vielfach communiciren. Wenn Erdstöße, welche allen Feuerausbrüchen der Andeskette vorhergehen, die ganze Masse des Vulkans mächtig erschüttern; so öffnen sich die unterirdischen Gewölbe, und es entstürzen ihnen zugleich Wasser, Fische und tuffartiger Schlamm. Dies ist die sonderbare Erscheinung, welche der Wels der Cyclopen (Pimelodes Cyclopum) gewährt, den die Bewohner

Digitized by Google

des Hochlandes von Quito Preñadilla nennen und den ich, kurz nach meiner Rückkunft, beſchrieben habe. Als nördlich vom Chimborazo in der Nacht vom 19 zum 20 Junius 1698 der Gipfel des 18000 Fuß hohen Berges Carguairazo einſtürzte, da bedeckten Schlamm und Fiſche, auf faſt zwei Quadratmeilen, alle Felder umher. Eben ſo wurden, ſieben Jahre früher, die Faulfieber der Stadt Ibarra einem ähnlichen Fiſch-Auswurfe des Vulkans Imbaburu zugeſchrieben.

Ich gedenke dieſer Thatſachen, weil ſie über den Unterſchied zwiſchen dem Auswurf trockener Aſche und ſchlammartiger, Holz, Kohle und Muſcheln umwickelnder Anſchwemmungen von Tuff und Traß einiges Licht verbreiten. Die Aſchenmenge, welche der Veſuv neuerlichſt ausgeworfen, iſt, wie alles, was mit den Vulkanen und anderen großen, ſchreckenerregenden Naturerſcheinungen zuſammenhängt, in öffentlichen Blättern übermäßig vergrößert worden; ja zwei neapolitaniſche Chemiker, Vicenzo Pepe und Giuſeppe di Nobili, ſchrieben ſogar, trotz der Widerſprüche von Monticelli und Covelli, der Aſche Silber- und Goldgehalt zu. Nach meinen

Digitized by Google

Unterſuchungen hat die in 12 Tagen gefallene Aſchenſchicht gegen Bosche Tre Case hin, am Abhange des Conus, da wo Rapilli beigemengt waren, nur drei Fuß, in der Ebene höchſtens 15 bis 18 Zoll Dicke erreicht. Meſſungen dieſer Art müſſen nicht an ſolchen Stellen geſchehen, wo die Aſche, wie Schnee oder Sand, vom Winde zuſammengeweht oder durch Waſſer breiartig angeſchwemmt iſt. Die Zeiten ſind vorüber, wo man, ganz nach Art der Alten, in den vulkaniſchen Erſcheinungen nur das Wunderbare ſuchte, wo man, wie Kteſias, die Aſche des Aetna bis nach der indiſchen Halbinſel fliegen ließ. Ein Theil der mericaniſchen Gold- und Silbergänge findet ſich freilich in trachyt-artigem Porphyr; aber in der Veſuv-Aſche, die ich mitgebracht und die ein vortrefflicher Chemiker, Heinrich Roſe, auf meine Bitte unterſucht hat, iſt keine Spur von Gold oder Silber zu erkennen.

So entfernt auch die Reſultate, welche ich hier entwickle und welche Monticelli's genauern Beobachtungen entſprechen, von denen ſind, die man in den letzten Monaten verbreitet hat; ſo bleibt doch der Aſchenauswurf des Veſuvs vom 24 zum 28

Digitized by Google

October der denkwürdigſte, von dem man, ſeit des älteren Plinius Tode, eine ſichere Nachricht hat. Die Menge iſt vielleicht dreimal größer geweſen als alle Aſche, welche man hat fallen ſehen, ſo lange vulkaniſche Erſcheinungen mit Aufmerkſamkeit in Italien beobachtet werden. Eine Schicht von 15 bis 18 Zoll ſcheint, auf den erſten Anblick, unwichtig gegen die Maſſe, mit der wir Pompeji bedeckt finden. Aber ohne auch der Regengüſſe und Anſchwemmungen zu gedenken, die allerdings dieſe Maſſe, ſeit Jahrhunderten, vermehrt haben mögen; ohne den lebhaften Streit wieder aufzuregen, welcher, jenſeits der Alpen, über die Zerſtörungs-Urſachen der campaniſchen Städte mit vielem Skepticismus geführt worden iſt: darf man wohl hier in Erinnerung bringen, daß die Ausbrüche eines Vulkans, in weit von einander entfernten Zeitepochen, ihrer Intenſität nach, keineswegs mit einander zu vergleichen ſind. Alle auf Analogien geſtützte Schlüſſe ſind unzureichend, wenn ſie ſich auf quantitative Verhältniſſe, auf Menge der Lava und Aſche, auf Höhe der Rauchſäulen, auf Stärke der Detonationen beziehen.

Digitized by Google

Aus der geographiſchen Beſchreibung des Strabo und einem Urtheil des Vitruvius über den vulkaniſchen Urſprung des Bimsſteins erſieht man, daß bis zu Vespaſians Todesjahre, d. h. bis zum Ausbruch, der Pompeji bedeckte, der Veſuv mehr einem ausgebrannten Vulkan als einer Solfatara ähnlich ſah. Wenn plötzlich nach langer Ruhe die unterirdiſchen Kräfte ſich neue Wege eröffneten, wenn ſie Schichten von uranfänglichem Geſtein und Trachyt wiederum durchbrachen, ſo mußten Wirkungen ſich äußern, für welche die ſpäter erfolgten kein Maaß abgeben können. Aus dem bekannten Briefe, in welchem der jüngere Plinius den Tod ſeines Oheims dem Tacitus berichtet, erſieht man deutlich, daß die Erneuerung der Ausbrüche, man könnte ſagen die Wiederbelebung des ſchlummernden Vulkans, mit Eruption der Aſche anfing. Eben dies wurde bei Xorullo bemerkt, als der neue Vulkan im September 1759, Syenit- und Trachytſchichten durchbrechend, ſich plötzlich in der Ebene erhob. Die Landleute flohen, weil ſie auf ihren Hüten Aſche fanden, welche aus der überall geborſtenen Erde hervorgeſchleudert ward. Bei

Digitized by Google

den gewöhnlichen periodiſchen Wirkungen der Vulkane endigt dagegen der Aſchenregen jede partielle Eruption. Ueberdies enthält der Brief des jüngeren Plinius eine Stelle, welche deutlich anzeigt, daß gleich anfangs, ohne Einfluß von Anſchwemmungen, die aus der Luft gefallene trockene Aſche eine Höhe von 4 bis 5 Fuß erreichte. „Der Hof", heißt es im Verfolg der Erzählung, „durch den man in das Zimmer trat, in welchem Plinius Mittagsruhe hielt, war ſo mit Aſche und Bimsſtein angefüllt, daß, wenn der Schlafende länger gezögert hätte, er den Ausgang würde verſperrt gefunden haben." In dem geſchloſſenen Raume eines Hofes kann die Wirkung Aſche zuſammenwehender Winde wohl eben nicht beträchtlich geweſen ſein.

Ich habe meine vergleichende Ueberſicht der Vulkane durch einzelne, am Veſuv angeſtellte Beobachtungen unterbrochen, theils des großen Intereſſe's wegen, welches der letzte Ausbruch erregt hat, theils aber auch, weil jeder ſtarke Aſchenregen uns faſt unwillkührlich an den claſſiſchen Boden von Pompeji und Herculanum erinnert. In einer Beilage, deren Leſung für dieſe Verſammlung nicht geeignet iſt,

Digitized by Google

habe ich alle Elemente der Barometer-Messungen zusammengedrängt, welche ich am Ende des letztverflossenen Jahres am Vesuv und in den phlegräischen Feldern zu machen Gelegenheit gehabt habe.

Wir haben bisher die Gestalt und die Wirkungen derjenigen Vulkane betrachtet, die durch einen Krater in einer dauernden Verbindung mit dem Inneren der Erde stehen. Die Gipfel solcher Vulkane sind gehobene, durch Gänge mannigfaltig durchschnittene Massen von Trachyt und Laven. Die Permanenz ihrer Wirkungen läßt auf eine sehr zusammengesetzte Structur schließen. Sie haben, so zu sagen, einen individuellen Charakter, der in langen Perioden sich gleich bleibt. Nahe gelegene Berge der Art geben meist ganz verschiedene Producte: Leucit- und Feldspath-Laven, Obsidian mit Bimsstein, olivinhaltige, basaltartige Massen. Sie gehören zu den neueren Erscheinungen der Erde, durchbrechen meist alle Schichten des Flözgebirges, und ihre Auswürfe und Lavaströme sind späteren Ursprungs als unsere Thäler. Ihr Leben, wenn man sich dieses figürlichen Ausdrucks bedienen dürfte, hängt von der Art und Dauer ihrer Verbindungen

Digitized by Google

mit dem Inneren des Erdkörpers ab. Sie ruhen oft Jahrhunderte lang, entzünden ſich plötzlich wieder, und enden als Waſſerdampf, Gas-Arten und Säuren ausſtoßende Solfataren; aber bisweilen, wie man an dem Pic von Teneriffa bemerkt, iſt ihr Gipfel bereits eine Werkſtatt regenerirten Schwefels geworden: und doch entfließen noch mächtige Lavaſtröme den Seiten des Berges, baſaltartig in der Tiefe, obſidianartig mit Bimsſtein nach oben hin, wo der Druck geringer iſt.[2]

Unabhängig von dieſen mit permanenten Kratern verſehenen Vulkanen, giebt es eine andere Art vulkaniſcher Erſcheinungen, die ſeltener beobachtet werden, aber, vorzugsweiſe belehrend für die Geognoſie, an die Urwelt, d. h. an die früheſten Revolutionen unſers Erdkörpers, erinnern. Trachytberge öffnen ſich plötzlich, werfen Lava und Aſche aus, und ſchließen ſich wieder, vielleicht auf immer. So der mächtige Antiſana in der Andeskette, ſo der Epomäus auf Iſchia im Jahre 1302. Bisweilen geſchieht ein ſolcher Ausbruch ſelbſt in der Ebene: wie im Hochlande von Quito, auf Island, fern vom Hekla, und auf Euböa in den

Digitized by Google

Lelantiſchen Gefilden. Viele der gehobenen Inſeln gehören zu dieſen vorübergehenden Erſcheinungen. Die Verbindung mit dem inneren Erdkörper iſt dann nicht permanent; die Wirkung hört auf, ſobald die Kluft, der communicirende Canal, wiederum geſchloſſen iſt. Gänge von Baſalt, Dolerit und Porphyr, welche in verſchiedenen Erdſtrichen faſt alle Formationen durchſchneiden; Syenit, Augit-Porphyr und Mandelſtein-Maſſen, welche die neueſten Schichten des Uebergangs-Gebirges und die älteſte Schicht des Flözgebirges charakteriſiren: ſind wahrſcheinlich auf eine ähnliche Weiſe gebildet worden. In dem Jugendalter unſeres Planeten drangen die flüſſig gebliebenen Stoffe des Inneren durch die überall geborſtene Erdrinde hervor: bald erſtarrend als körniges Ganggeſtein, bald ſich überlagernd und ſchichtenweiſe verbreitend. Was die Urwelt von ausſchließlich ſogenannten vulkaniſchen Gebirgsarten uns überliefert hat, iſt nicht bandartig, wie die Laven unſerer iſolirten Kegelberge, gefloſſen. Die Gemenge von Augit, Titan-Eiſen, Feldſpath und Hornblende mögen zu verſchiedenen Epochen dieſelben geweſen ſein, bald dem Baſalte,

Digitized by Google

bald dem Trachyte näher; die chemiſchen Stoffe mögen ſich (wie es Mitſcherlich's wichtige Arbeiten und die Analogie künſtlicher Feuerproducte lehren) in beſtimmten Miſchungsverhältniſſen kryſtalliniſch an einander gereiht haben: immer erkennen wir, daß ähnlich zuſammengeſetzte Stoffe auf ſehr verſchiedenen Wegen an die Oberfläche der Erde gekommen ſind, entweder bloß gehoben oder aus temporären Spalten vorgedrungen; und daß ſie, die älteren Gebirgsſchichten, d. h. die früher oxydirte Erdrinde, durchbrechend, ſich endlich aus Kegelbergen, die einen permanenten Krater haben, als Lavaſtröme ergoſſen. Die Verwechſelung dieſer ſo verſchiedenartigen Erſcheinungen führt die Geognoſie der Vulkane in das Dunkel zurück, dem eine große Zahl vergleichender Erfahrungen ſie allmählich zu entreißen angefangen hat.

Es iſt oft die Frage aufgeworfen worden: was in den Vulkanen brenne, was die Wärme errege, bei welcher Erde und Metalle ſchmelzend ſich miſchen. Die neuere Chemie hat zu antworten verſucht: was da brennt, ſind die Erden, ſind die Metalle, ſind die Alkalien ſelbſt; es ſind die Metalloide dieſer

Digitized by Google

Stoffe. Die feste, bereits oxydirte Erdrinde scheidet das umgebende sauerstoffhaltige Luftmeer von den brennbaren unoxydirten Stoffen im Innern unseres Planeten. Bei dem Contact jener Metalloide mit zudringendem Sauerstoff entsteht die Wärme-Entbindung. Der berühmte, geistreiche Chemiker, der diese Erklärung vulkanischer Erscheinungen vortrug, hat sie bald selbst wiederum aufgegeben. Die Erfahrungen welche man unter allen Zonen in Bergwerken und Höhlen gemacht und welche ich mit Arago in einer eigenen Abhandlung zusammengestellt, beweisen, daß schon in geringer Tiefe die Wärme des Erdkörpers um vieles höher als an demselben Orte die mittlere Temperatur des Luftkreises ist. Eine so merkwürdige und allgemein bewährte Thatsache steht in Verbindung mit dem, was die vulkanischen Erscheinungen uns lehren. Es ist die Tiefe berechnet worden, in welcher man den Erdkörper als eine geschmolzene Masse betrachten könne. Die primitive Ursach dieser unterirdischen Wärme ist, wie an allen Planeten, der Bildungsproceß selbst, das Abscheiden der sich ballenden Masse aus einer kosmischen dunstförmigen Flüssigkeit, die Abkühlung

Digitized by Google

der Erdschichten verschiedener Tiefen durch Ausstrahlung. Alle vulkanischen Erscheinungen sind wahrscheinlich das Resultat einer steten oder vorübergehenden Verbindung zwischen dem Innern und Aeußern unseres Planeten. Elastische Dämpfe drücken die geschmolzenen, sich oxydirenden Stoffe durch tiefe Spalten aufwärts. Die Vulkane sind demnach intermittirende Erdquellen; die flüssigen Gemenge von Metallen, Alkalien und Erden, welche zu Lavaströmen erstarren, fließen sanft und stille, wenn sie, gehoben, irgend wo einen Ausgang finden. Auf ähnliche Weise stellten sich die Alten (nach Platons Phädon) alle vulkanischen Feuerströme als Ausflüsse des Pyriphlegethon vor.

Diesen Betrachtungen sei es mir erlaubt eine andere, gewagtere, anzuschließen. Liegt nicht auch in der inneren Wärme des Erdkörpers, auf welche Thermometer-Versuche über Quellen[3], die aus verschiedenen Tiefen emporsteigen, und Beobachtungen über die Vulkane hindeuten, die Ursache eines der wunderbarsten Phänomene, welche die Petrefactenkunde uns darbietet? Tropische Thiergestalten, baumartige Farrenkräuter, Palmen und Bambus-Gewächse

Digitized by Google

liegen vergraben im kalten Norden. Ueberall zeigt uns die Urwelt eine Vertheilung organischer Bildungen, mit welcher die dermalige Beschaffenheit der Klimate im Widerspruch steht. Zur Lösung eines so wichtigen Problems hat man mehrerlei Hypotheſen ersonnen: Annäherung eines Cometen, veränderte Schiefe der Ekliptik, vermehrte Intensität des Sonnenlichtes. Keine derselben hat den Astronomen, den Physiker und den Geognosten zugleich befriedigen können. Ich lasse gern unverändert die Achse der Erde, oder das Licht der Sonnenscheibe, aus deren Flecken ein berühmter Sternkundiger Fruchtbarkeit und Mißwachs der Felder erklärt hat; aber ich glaube zu erkennen, daß in jeglichem Planeten, unabhängig von seinen Verhältnissen zu einem Centralkörper und von seinem astronomischen Stande, mannigfaltige Ursachen der Wärme-Entbindung liegen: durch Oxydations-Processe, Niederschläge und chemisch veränderte Capacität der Körper, durch Zunahme electro-magnetischer Ladung, durch geöffnete Communication zwischen den inneren und äußeren Theilen.

Wo in der Vorwelt die tiefgespaltete Erdrinde

Digitized by Google

aus ihren Klüften Wärme ausſtrahlte, da konnten vielleicht Jahrhunderte lang, in ganzen Länderſtrecken, Palmen und baumartige Farrenkräuter, und alle Thiere der heißen Zone gedeihen. Nach dieſer Anſicht der Dinge, die ich in einem eben erſchienenen Werke: Geognoſtiſcher Verſuch über die Lagerung der Gebirgsarten in beiden Hemiſphären, bereits angedeutet habe, wäre die Temperatur der Vulkane die des inneren Erdkörpers ſelbſt; und dieſelbe Urſach, welche jetzt ſo ſchauervolle Verwüſtungen anrichtet, hätte einſt, auf der neu orydirten Erdrinde, auf den tief zerklüfteten Felsſchichten, unter jeglicher Zone den üppigſten Pflanzenwuchs hervorrufen können.

Iſt man geneigt anzunehmen, um die wunderbare Vertheilung der Tropen-Bildungen in ihren alten Grabſtätten zu erklären, daß langbehaarte, elephantenartige Thiere, jetzt von Eisſchollen umſchloſſen, einſt den nördlichen Klimaten urſprünglich eigen waren; und daß ähnliche, demſelben Haupttypus zugehörige Bildungen, wie Löwen und Luchſe, zugleich in ganz verſchiedenen Klimaten leben konnten: ſo würde eine ſolche Erklärungs-

Digitized by Google

weise sich doch wohl nicht auf die Pflanzen-Producte ausdehnen lassen. Aus Gründen, welche die Physiologie der Gewächse entwickelt, können Palmen, Pisang-Gewächse und baumartige Monocotyledonen nicht die Beraubung ihrer Appendicular-Organe durch nordische Kälte ertragen; und in dem geognostischen Problem, das wir hier berühren, scheint es mir schwer Pflanzen- und Thierbildungen von einander zu trennen. Dieselbe Erklärungsart muß beide Bildungen umfassen.

Ich habe am Schluß dieser Abhandlung den Thatsachen, die in den verschiedensten Weltgegenden gesammelt worden sind, unsichere hypothetische Vermuthungen angereiht. Die philosophische Naturkunde erhebt sich über die Bedürfnisse einer bloßen Naturbeschreibung. Sie besteht nicht in einer sterilen Anhäufung isolirter Thatsachen. Dem neugierig regsamen Geiste des Menschen sei es erlaubt, bisweilen aus der Gegenwart in das Dunkel der Vorzeit hinüberzuschweifen; zu ahnden, was noch nicht klar erkannt werden kann, und sich so an den alten, unter vielerlei Formen wiederkehrenden Mythen der Geognosie zu ergötzen.



Digitized by Google

## Erläuterungen und Zusätze.

[1] (S. 269.) Vollständigere Bestimmung der Kraterränder des Vesuvs.

Oltmanns, mein astronomischer Mitarbeiter, welcher der Wissenschaft leider so früh entzogen wurde, hat die hier erwähnten barometrischen Messungen am Vesuv (vom 22 und 25 November, wie vom 1 December 1822) wiederum in Rechnung genommen, und die Resultate mit denen verglichen, welche die mir handschriftlich mitgetheilten Messungen von Lord Minto, Visconti, Monticelli, Brioschi und Poulett Scrope geben.

A) Rocca del Palo, höchster nördlicher Kraterrand des Vesuvs:

| | |
|---|---|
| Saussure, barometrisch, wahrscheinlich nach Deluc's Formel, berechnet 1773 . . | 609 Toisen |
| Poli 1794, barometrisch . . . . . | 606 „ |
| Breislak 1794, barometrisch (aber, wie bei Poli, ungewiß, nach welcher Barometer-Formel) . . . . . | 613 „ |

Digitized by Google

Gay-Luſſac, Leopold von Buch und Humboldt 1805, barometriſch, nach der Laplace'ſchen Formel berechnet, wie in allen folgenden barometriſchen Reſultaten . 603 Toiſen
Brioſchi 1810, trigonometriſch . . . . 638 „
Visconti, trigonometriſch, 1816 . . . . 622 „
Lord Minto, oft wiederholt 1822, barometriſch . . . . . 621 „
Poulett Scrope 1822, etwas unſicher wegen des unbekannten Verhältniſſes zwiſchen den Durchmeſſern der Röhre und des Gefäßes . . . . . 604 „
Monticelli und Covelli 1822 . . . . . 624 „
Humboldt 1822 . . . . . 629 „

Wahrſcheinlichſtes Endreſultat:
317 Toiſen über der Einſiedelei oder 625 Toiſen über dem Meere.

B) Der niedrigſte, ſüdöſtliche Kraterrand, dem Bosco Tre Caſe gegenüber.

Nach dem Ausbruch von 1794 wurde dieſer Rand 400 Fuß niedriger als die Rocca del Palo, alſo (wenn man letztere 625 Toiſen ſchätzt) . . . . . 559 Toiſen
Gay-Luſſac, Leopold von Buch und Humboldt 1805, barometriſch. . . . . 534 „
Humboldt 1822, barometriſch. . . . . 546 „

Digitized by Google

C) Höhe des am 22 Oct. 1822 eingestürzten Schlackenkegels im Krater:

Lord Minto, barometrisch . . . . . 650 Toisen
Brioschi, trigonometrisch, nach verschiedenen Combinationen, entweder . . . . 636 „
oder . . . . . 641 „

Wahrscheinliches Endresultat für die Höhe des 1822 eingestürzten Schlackenkegels 646 Toisen.

D) Punta Nasone, höchster Gipfel der Somma:

Shuckburgh 1794, barometrisch, wahrscheinlich nach seiner eigenen Formel . . 584 Toisen
Humboldt 1822, barometrisch, nach der Laplace'schen Formel . . . . . 586 „

E) Ebene des Atrio del Cavallo:

Humboldt 1822, barometrisch. . . . . 403 „

F) Fuß des Aschenkegels:

Gay-Lussac, Leopold von Buch und Humboldt 1805, barometrisch. . . . . 370 „
Humboldt 1822, barometrisch. . . . . 388 „

G) Einsiedelei del Salvatore:

Gay-Lussac, Leopold von Buch und Humboldt 1805, barometrisch. . . . . 300 „
Lord Minto 1822, barometrisch . . . . 307,9 „
Humboldt 1822, wieder barometrisch . . 308,7 „

Ein Theil meiner Messungen ist in Monticelli's Storia de' fenomeni del Vesuvio, avvenuti

Digitized by Google

negli anni 1821—1823, p. 115 abgedruckt, aber die dort vernachläſſigte Correction des Queckſilberſtandes im Gefäßbarometer hat die Höhen etwas verunſtaltet. Wenn man bedenkt, daß die Reſultate der obigen Tabelle mit Barometern von ſehr verſchiedener Conſtruction zu ungleichen Tagesſtunden, bei Winden aus ſehr verſchiedenen Weltgegenden, und an dem ungleich erwärmten Abhange eines Vulkans erhalten worden ſind, in einer Localität, in welcher die Abnahme der Luft-Temperatur ſehr von der abweicht, die unſere Barometerformeln vorausſetzen; ſo wird man die Uebereinſtimmung derſelben vollkommen genügend finden.

Meine Meſſungen von 1822, zu der Zeit des Congreſſes von Verona, als ich den verſtorbenen König nach Neapel begleitete, ſind mit mehr Sorgfalt und unter günſtigeren Umſtänden angeſtellt worden als die von 1805. Unterſchiede der Höhen ſind dazu den abſoluten Höhen immer vorzuziehen. Dieſe Unterſchiede erweiſen aber, daß ſeit 1794 das Verhältniß der Ränder an der Rocca del Palo und gegen Bosco Tre Caſe hin faſt daſſelbe geblieben iſt. Ich habe gefunden: 1805 genau 69 Toiſen, 1822 faſt 82 Toiſen. Ein ausgezeichneter Geognoſt, Herr Poulett Scrope, fand 74 Toiſen, obgleich die abſoluten Höhen, die er den beiden Kraterrändern zuſchreibt, etwas zu gering ſcheinen. Eine ſo geringe Veränderlichkeit in einer Zeitperiode von

Digitized by Google

28 Jahren, bei ſo gewaltſamen Erſchütterungen im Innern des Kraters, iſt gewiß eine auffallende Erſcheinung.

Auch verdient die Höhe, welche am Veſuv die aus dem Boden des Kraters aufſteigenden Schlackenkegel erreichen, beſondere Aufmerkſamkeit. Shuckburgh fand 1776 einen ſolchen Kegel 615 Toiſen hoch über dem Spiegel des Mittelmeeres; nach Lord Minto's (eines überaus genauen Beobachters) Meſſungen war der Schlackenkegel, der am 22 Oct. 1822 einſtürzte, gar 650 Toiſen hoch. Beidemale alſo übertrafen die Schlackenkegel im Krater das Maximum des Kraterrandes. Wenn man die Meſſungen der Rocca del Palo von 1773 bis 1822 mit einander vergleicht, ſo fällt man faſt unwillkührlich auf die gewagte Vermuthung, es ſei der nördliche Kraterrand durch unterirdiſche Kräfte allmählich emporgetrieben worden. Die Uebereinſtimmung der drei Meſſungen zwiſchen 1773 und 1805 iſt faſt eben ſo auffallend als die zwiſchen 1816 und 1822. In der letzten Periode iſt nicht an der Höhe von 621 bis 629 Toiſen zu zweifeln. Sollten die Meſſungen, welche 30 bis 40 Jahre früher nur 606 bis 609 Toiſen gaben, weniger gewiß ſein? Nach längeren Perioden wird man einſt entſcheiden können, was den Fehlern der Meſſung, was dem Emporſteigen des Kraterrandes angehört. Anhäufung lockerer Maſſen von oben findet hier nicht

Digitized by Google

ſtatt. Wenn die feſten trachyt-artigen Lavaſchichten der Rocca del Palo wirklich ſteigen, ſo muß man annehmen, daß ſie von unten durch vulkaniſche Kräfte gehoben werden.

Mein gelehrter, arbeitſamer, im Rechnen unermüdlicher Freund, Oltmanns, hat die Einzelheiten aller hier erwähnten Meſſungen, von einer ſorgfältigen Kritik begleitet, in den Abhandl. der königl. Akademie der Wiſſenſchaften zu Berlin (aus den Jahren 1822 und 1823 S. 3—20) dem Publikum ausführlich vorgelegt. Möge dieſe Arbeit die Geognoſten anreizen, den hügelartigen, und nach Stromboli den zugänglichſten aller europäiſchen Vulkane, den Veſuv, in ſeinen Entwickelungs-Perioden, im Lauf der Jahrhunderte oft hypſometriſch zu controliren.

[2] (S. 282.) Wo der Druck geringer iſt.

Vergl. Leop. von Buch über den Pic von Teneriffa in ſeiner Phyſikaliſchen Beſchreibung der canariſchen Inſeln 1825 S. 213, und in den Abhandlungen der königl. Akademie zu Berlin aus den J. 1820—21 S. 99.

[3] (S. 286.) Quellen, die aus verſchiedenen Tiefen emporſteigen.

Vergl. Arago im Annuaire du Bureau des

Longitudes pour 1835 p. 234. Die Wärme-Zunahme iſt in unſeren Breiten 1° Réaumur für jede 113 Pariſer Fuß. In dem arteſiſchen Bohrloch zu Neu-Salzwerk (Oeynhauſen's Bad) unweit Minden, welches die größte jetzt bekannte Tiefe unter dem Meeresſpiegel erreicht hat, iſt die Temperatur des Waſſers, in 2094 ½ Pariſer Fuß Tiefe, volle 26°,2 Réaum., während die mittlere obere Luftwärme zu 7°,7 anzunehmen iſt. Es iſt überaus merkwürdig, daß der heilige Patricius, welcher Biſchof zu Vertuſa war, durch die bei Carthago ausbrechenden heißen Quellen ſchon im 3ten Jahrhundert auf eine ſehr richtige Anſicht der Urſache ſolcher Wärme-Zunahme geleitet wurde. (Acta S. Patricii p. 555 ed. Ruinart; Kosmos Bd. I. S. 231.)

Digitized by Google

# Die Lebenskraft

oder

# der rhodiſche Genius.

Eine Erzählung.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Syracuſer hatten ihre Poikile wie die Athener. Vorſtellungen von Göttern und Heroen, griechiſche und italiſche Kunſtwerke bekleideten die bunten Hallen des Porticus. Unabläſſig ſah man das Volk dahin ſtrömen: den jungen Krieger, um ſich an den Thaten der Ahnherren, den Künſtler, um ſich an dem Pinſel großer Meiſter zu weiden. Unter den zahlloſen Gemälden, welche der emſige Fleiß der Syracuſer aus dem Mutterlande geſammelt hatte, war nur eines, das ſeit einem vollen Jahrhunderte die Aufmerkſamkeit aller Vorübergehenden auf ſich zog. Wenn es dem olympiſchen Jupiter, dem Städtegründer Cecrops, dem Heldenmuth des Harmodius und Ariſtogiton an Bewunderern fehlte; ſo ſtand um jenes Bild das Volk in dichten Rotten gedrängt. Woher dieſe Vorliebe für daſſelbe? War es ein gerettetes Werk des Apelles, oder ſtammte

Digitized by Google

es aus der Malerschule des Callimachus her? Nein, Anmuth und Grazie strahlten zwar aus dem Bilde hervor, aber an Verschmelzung der Farben, an Charakter und Styl des Ganzen durfte es sich mit vielen andern in der Poikile nicht messen.

Das Volk staunt an und bewundert, was es nicht versteht, und diese Art des Volks begreift viele Classen unter sich. Seit einem Jahrhundert war das Bild aufgestellt, und unerachtet Syracus in seinen engen Mauern mehr Kunstgenie umfaßte als das ganze übrige meerumflossene Sicilien, so blieb der Sinn desselben doch immer unenträthselt. Man wußte nicht einmal bestimmt, in welchem Tempel dasselbe ehemals gestanden habe. Denn es ward von einem gestrandeten Schiffe gerettet; und nur die Waaren, welche dieses führte, ließen ahnden, daß es von Rhodus kam.

An dem Vorgrunde des Gemäldes sah man Jünglinge und Mädchen in eine dichte Gruppe zusammengedrängt. Sie waren ohne Gewand, wohlgebildet, aber nicht von dem schlanken Wuchse, den man in den Statuen des Prariteles und Alkamenes bewundert. Der stärkere Gliederbau, welcher

Spuren mühevoller Anstrengungen trug, der menschliche Ausdruck ihrer Sehnsucht und ihres Kummers, alles schien sie des Himmlischen oder Götterähnlichen zu entkleiden und an ihre irdische Heimath zu fesseln. Ihr Haar war mit Laub und Feldblumen einfach geschmückt. Verlangend streckten sie die Arme gegen einander aus; aber ihr ernstes, trübes Auge war nach einem Genius gerichtet, der, von lichtem Schimmer umgeben, in ihrer Mitte schwebte. Ein Schmetterling saß auf seiner Schulter, und in der Rechten hielt er eine lodernde Fackel empor. Sein Gliederbau war kindlich rund, sein Blick himmlisch lebhaft. Gebieterisch sah er auf die Jünglinge und Mädchen zu seinen Füßen herab. Mehr Charakteristisches war an dem Gemälde nicht zu unterscheiden. Nur am Fuße glaubten einige noch die Buchstaben ζ und ς zu bemerken, woraus man (denn die Antiquarier waren damals nicht minder kühn als jetzt) den Namen eines Künstlers Zenodorus, also gleichnamig mit dem späteren Coloß-Gießer, sehr unglücklich zusammensetzte.

Dem rhodischen Genius, so nannte man das räthselhafte Bild, fehlte es indeß nicht an

Digitized by Google

Auslegern in Syracus. Kunſtkenner, beſonders die jüngſten, wenn ſie von einer flüchtigen Reiſe nach Korinth oder Athen zurückkamen, hätten geglaubt alle Anſprüche auf Talent verläugnen zu müſſen, wenn ſie nicht ſogleich mit einer neuen Erklärung hervorgetreten wären. Einige hielten den Genius für den Ausdruck geiſtiger Liebe, die den Genuß ſinnlicher Freuden verbietet; andere glaubten, er ſolle die Herrſchaft der Vernunft über die Begierden andeuten. Die Weiſeren ſchwiegen, ahndeten etwas Erhabeneres, und ergötzten ſich in der Poikile an der einfachen Compoſition der Gruppe.

So blieb die Sache immer unentſchieden. Das Bild ward mit mannigfachen Zuſätzen copirt und nach Griechenland geſandt, ohne daß man auch nur über ſeinen Urſprung je einige Aufklärung erhielt. Als einſt mit dem Früh-Aufgang der Plejaden die Schifffahrt ins ägäiſche Meer wieder eröffnet ward, kamen Schiffe aus Rhodus in den Hafen von Syracus. Sie enthielten einen Schatz von Statuen, Altären, Candelabern und Gemälden, welche die Kunſtliebe der Dionyſe in Griechenland hatte ſammeln laſſen. Unter den Gemälden war

Digitized by Google

eines, das man augenblicklich für ein Gegenstück zum rhodischen Genius erkannte. Es war von gleicher Größe und zeigte ein ähnliches Colorit, nur waren die Farben besser erhalten. Der Genius stand ebenfalls in der Mitte, aber ohne Schmetterling, mit gesenktem Haupte, die erloschene Fackel zur Erde gekehrt. Der Kreis der Jünglinge und Mädchen stürzte in mannigfachen Umarmungen gleichsam über ihm zusammen; ihr Blick war nicht mehr trübe und gehorchend, sondern kündigte den Zustand wilder Entfesselung, die Befriedigung lang genährter Sehnsucht an.

Schon suchten die syracusischen Alterthumsforscher ihre vorigen Erklärungen vom rhodischen Genius umzumodeln, damit sie auch auf dieses Kunstwerk paßten: als der Tyrann Befehl gab es in das Haus des Epicharmus zu tragen. Dieser Philosoph, aus der Schule des Pythagoras, wohnte in dem entlegenen Theile von Syracus, den man Tyche nannte. Er besuchte selten den Hof der Dionyse: nicht, als hätten nicht ausgezeichnete Männer aus allen griechischen Pflanzstädten sich um ihn versammelt, sondern weil solche Fürstennähe auch den

Digitized by Google

geiſtreichſten Männern von ihrem Geiſte und ihrer Freiheit raubt. Er beſchäftigte ſich unabläſſig mit der Natur der Dinge und ihren Kräften, mit der Entſtehung von Pflanzen und Thieren, mit den harmoniſchen Geſetzen, nach denen Weltkörper im großen, und Schneeflocken und Hagelkörner im kleinen ſich kugelförmig ballen. Da er überaus bejahrt war, ſo ließ er ſich täglich in die Poikile und von da nach Naſos an den Hafen führen, wo ihm im weiten Meere, wie er ſagte, ſein Auge ein Bild des Unbegrenzten, Unendlichen gab, nach dem der Geiſt vergebens ſtrebt. Er ward von dem niederen Volke und doch auch von dem Tyrannen geehrt. Dieſem wich er aus, wie er jenem freudig und oft hülfreich entgegenkam.

Epicharmus lag jetzt entkräftet auf ſeinem Ruhebette, als der Befehl des Dionyſius ihm das neue Kunſtwerk ſandte. Man hatte Sorge getragen ihm eine treue Copie des rhodiſchen Genius mit zu überbringen, und der Philoſoph ließ beide neben einander vor ſich ſtellen. Sein Blick war lange auf ſie geheftet, dann rief er ſeine Schüler zuſammen und hub mit gerührter Stimme an:

Digitized by Google

„Reißt den Vorhang von dem Fenſter hinweg, daß ich mich noch einmal weide an dem Anblick der reichbelebten lebendigen Erde! Sechzig Jahre lang habe ich über die inneren Triebräder der Natur, über den Unterſchied der Stoffe geſonnen, und erſt heute läßt der rhodiſche Genius mich klarer ſehen, was ich ſonſt nur ahndete. Wenn der Unterſchied der Geſchlechter lebendige Weſen wohlthätig und fruchtbar an einander kettet, ſo wird in der anorganiſchen Natur der rohe Stoff von gleichen Trieben bewegt. Schon im dunklen Chaos häufte ſich die Materie und mied ſich, je nachdem Freundſchaft oder Feindſchaft ſie anzog oder abſtieß. Das himmliſche Feuer folgt den Metallen, der Magnet dem Eiſen; das geriebene Electrum bewegt leichte Stoffe; Erde miſcht ſich zur Erde; das Kochſalz gerinnt aus dem Meere zuſammen, und die ſaure Feuchte der Stypteria (*στυπτηρία ὑγρά*) wie das wollige Haarſalz Trichitis lieben den Thon von Melos. Alles eilt in der unbelebten Natur ſich zu dem Seinen zu geſellen. Kein irdiſcher Stoff (wer wagt es das Licht dieſen beizuzählen?) iſt daher irgend wo in Einfachheit und reinem,



Digitized by Google

jungfräulichem Zuſtande zu finden. Alles ſtrebt von ſeinem Entſtehen an zu neuen Verbindungen; und nur die ſcheidende Kunſt des Menſchen kann ungepaart darſtellen, was Ihr vergebens im Inneren der Erde und in dem beweglichen Waſſer- oder Luft-Oceane ſucht. In der todten anorganiſchen Materie iſt träge Ruhe, ſo lange die Bande der Verwandtſchaft nicht gelöſt werden, ſo lange ein dritter Stoff nicht eindringt, um ſich den vorigen beizugeſellen. Aber auch auf dieſe Störung folgt dann wieder unfruchtbare Ruhe.

„Anders iſt die Miſchung derſelben Stoffe im Thier- und Pflanzenkörper. Hier tritt die Lebenskraft gebieteriſch in ihre Rechte ein; ſie kümmert ſich nicht um die democritiſche Freundſchaft und Feindſchaft der Atome; ſie vereinigt Stoffe, die in der unbelebten Natur ſich ewig fliehen, und trennt, was in dieſer ſich unaufhaltſam ſucht.

„Tretet näher um mich her, meine Schüler, und erkennet im rhodiſchen Genius, in dem Ausdruck ſeiner jugendlichen Stärke, im Schmetterling auf ſeiner Schulter, im Herrſcherblick ſeines Auges das Symbol der Lebenskraft, wie ſie jeden

Digitized by Google

Keim der organiſchen Schöpfung beſeelt. Die irdiſchen Elemente, zu ſeinen Füßen, ſtreben gleichſam ihrer eigenen Begierde zu folgen und ſich mit einander zu miſchen. Befehlend droht ihnen der Genius mit aufgehobener, hochlodernder Fackel, und zwingt ſie, ihrer alten Rechte uneingedenk, ſeinem Geſetze zu folgen.

„Betrachtet nun das neue Kunſtwerk, welches der Tyrann mir zur Auslegung geſandt; richtet Eure Augen vom Bilde des Lebens ab auf das Bild des Todes. Aufwärts entſchwebt iſt der Schmetterling, ausgelodert die umgekehrte Fackel, geſenkt das Haupt des Jünglings. Der Geiſt iſt in andere Sphären entwichen, die Lebenskraft erſtorben. Nun reichen ſich Jünglinge und Mädchen fröhlich die Hände. Nun treten die irdiſchen Stoffe in ihre Rechte ein. Der Feſſeln entbunden, folgen ſie wild, nach langer Entbehrung, ihren geſelligen Trieben; der Tag des Todes wird ihnen ein bräutlicher Tag. — So ging die todte Materie, von Lebenskraft beſeelt, durch eine zahlloſe Reihe von Geſchlechtern; und derſelbe Stoff umhüllte vielleicht den göttlichen Geiſt des Pythagoras, in welchem

Digitized by Google

vormals ein dürftiger Wurm in augenblicklichem Genuſſe ſich ſeines Daſeins erfreute.

„Geh, Polykles, und ſage dem Tyrannen, was du gehört haſt! Und Ihr, meine Lieben, Euryphamos, Lyſis und Skopas, tretet näher und näher zu mir! Ich fühle, daß die ſchwache Lebenskraft auch in mir den irdiſchen Stoff nicht lange mehr beherrſchen wird. Er fordert ſeine Freiheit wieder. Führt mich noch einmal in die Poikile, und von da ans offene Geſtade. Bald werdet ihr meine Aſche ſammeln!“

Digitized by Google

# Erläuterung und Zuſatz.

Ich habe ſchon in der Vorrede zur zweiten und dritten Ausgabe der Anſichten der Natur (S. XIII) des Wiedererſcheinens des vorſtehenden Aufſatzes, welcher zuerſt in Schiller's Horen (Jahrg. 1795 St. 5 S. 90—96) abgedruckt wurde, erwähnt. Er enthält die Entwickelung einer phyſiologiſchen Idee in einem halb mythiſchen Gewande. Ich hatte 1793, in den meiner Unterirdiſchen Flora angehängten lateiniſchen Aphorismen aus der chemiſchen Phyſiologie der Pflanzen, die Lebenskraft als die unbekannte Urſach definirt, welche die Elemente hindert ihren urſprünglichen Ziehkräften zu folgen. Die erſten meiner Aphorismen lauteten:

»Rerum naturam si totam consideres, magnum atque durabile, quod inter elementa intercedit, discrimen perspicies, quorum altera affinitatum legibus obtemperantia, altera, vinculis solutis, varie juncta apparent. Quod quidem discrimen in elementis ipsis eorumque indole neutiquam positum, quum ex sola distributione singulorum petendum



Digitized by Google

esse videatur. Materiam segnem, brutam, inanimam eam vocamus, cujus stamina secundum leges chymicae affinitatis mixta sunt. Animata atque organica ea potissimum corpora appellamus, quae, licet in novas mutari formas perpetuo tendant, vi interna quadam continentur, quominus priscam sibique insitam formam relinquant.

»Vim internam, quae chymicae affinitatis vincula resolvit, atque obstat, quominus elementa corporum libere conjungantur, vitalem vocamus. Itaque nullum certius mortis criterium putredine datur, qua primae partes vel stamina rerum, antiquis juribus revocatis, affinitatum legibus parent. Corporum inanimorum nulla putredo esse potest.« (S. Aphorismi ex doctrina Physiologiae chemicae Plantarum in Humboldt, Flora Fribergensis subterranea 1793 p. 133—136.)

Dieſe Lehrſätze, vor denen der ſcharfblickende Vicq d'Azyr in ſeinem Traité d'Anatomie et de Physiologie T. I. p. 5 ſchon gewarnt hat, welche aber noch heute viele berühmte, mit mir befreundete Männer theilen, habe ich dem Epicharmus in den Mund gelegt. Nachdenken und fortgeſetzte Studien in dem Gebiete der Phyſiologie und Chemie haben meinen früheren Glauben an eigene ſogenannte Lebenskräfte tief erſchüttert. Im Jahr 1797, am Schluß meiner Verſuche über

Digitized by Google

die gereizte Muskel- und Nervenfaser, nebst Vermuthungen über den chemischen Proceß des Lebens in der Thier- und Pflanzenwelt (Bd. II. S. 430—436), habe ich bereits erklärt, daß ich das Vorhandensein jener eigenen Lebenskräfte keineswegs für erwiesen halte. Ich nenne seitdem nicht mehr eigene Kräfte, was vielleicht nur durch das Zusammenwirken der einzeln längst bekannten Stoffe und ihrer materiellen Kräfte bewirkt wird. Es läßt sich aber aus dem chemischen Verhalten der Elemente eine sichrere Definition belebter und unbelebter Stoffe deduciren, als die Criterien sind, welche man von der willkührlichen Bewegung, von dem Umlauf flüssiger Theile in festen, von der inneren Aneignung und der faserartigen Aneinanderreihung der Elemente hernimmt. Belebt nenne ich denjenigen Stoff, „dessen willkührlich getrennte Theile nach der Trennung, unter den vorigen äußeren Verhältnissen, ihren Mischungszustand ändern". Diese Definition ist bloß der Ausspruch einer Thatsache. Das Gleichgewicht der Elemente erhält sich in der belebten Materie dadurch, daß sie Theile eines Ganzen sind. Ein Organ bestimmt das andere, eines giebt dem anderen gleichsam die Temperatur, die Stimmung, in welcher diese und keine andere Affinitäten wirken. So ist im Organismus alles wechselseitig Mittel und Zweck. Die Schnelligkeit, mit welcher organische Theile ihren

Digitized by Google

Miſchungszuſtand ändern, wenn ſie von einem Complex lebender Organe getrennt werden, iſt ihrem Abhängigkeitszuſtande und der Natur der Stoffe nach ſehr verſchieden. Blut der Thiere, in den verſchiedenen Claſſen vielfach modificirt, erleidet frühere Umwandlungen als Pflanzenſäfte. Schwämme faulen im ganzen ſchneller als Baumblätter, Muskelfleiſch leichter als die Lederhaut (Cutis).

Die Knochen, deren Elementar-Structur erſt in der neueſten Zeit erkannt worden iſt, die Haare der Thiere, das Holz der Gewächſe, die Fruchtſchalen, der Federkelch (Pappus) ſind nicht unorganiſch, nicht ohne Leben; aber ſchon im Leben nähern ſie ſich dem Zuſtande, welchen ſie nach ihrer Trennung vom übrigen Organismus zeigen. Je höher der Grad der Vitalität oder Reizempfänglichkeit eines belebten Stoffes iſt, deſto auffallender oder ſchneller erfolgt die Veränderung ſeines Miſchungszuſtandes nach der Trennung. „Die Summe der Zellen iſt ein Organismus, und der Organismus *lebt*, ſo lange die Theile im *Dienſte* des Ganzen thätig ſind. Der lebloſen Natur gegenüber *ſcheint* der Organismus ſich ſelbſt beſtimmend.“ (*Henle*, *Allgemeine Anatomie* 1841 S. 216—219.) Die Schwierigkeit die *Lebenserſcheinungen* des Organismus auf phyſikaliſche und chemiſche Geſetze befriedigend zurückzuführen liegt großentheils, und faſt wie bei der

Digitized by Google

Vorherverkündigung meteorologiſcher Proceſſe im Luftmeer, in der Complication der Erſcheinungen, in der Vielzahl gleichzeitig wirkender Kräfte, wie der Bedingungen ihrer Thätigkeit.

Derſelben Darſtellungsweiſe, denſelben Betrachtungen über die ſogenannten Lebenskräfte, über die vitalen Affinitäten (Pulteney in den Transact. of the Royal Soc. of Edinburgh Vol. XVI. p. 305), über den Bildungstrieb und eine organiſirende Thätigkeit bin ich in dem Kosmos treu geblieben. Es heißt Bd. I. S. 67: „Die Mythen von imponderablen Stoffen und von eigenen Lebenskräften in jeglichem Organismus verwickeln und trüben die Anſicht der Natur. Unter verſchiedenartigen Bedingniſſen und Formen des Erkennens bewegt ſich träge die ſchwere Laſt unſeres angehäuften und jetzt ſo ſchnell anwachſenden particularen Wiſſens. Die grübelnde Vernunft verſucht muthvoll und mit wechſelndem Glücke die alten Formen zu zerbrechen, durch welche man den widerſtrebenden Stoff, wie durch mechaniſche Conſtructionen und Sinnbilder, zu beherrſchen gewohnt iſt.“ Ferner heißt es Bd. I. S. 367: „Eine phyſiſche Weltbeſchreibung darf daran mahnen, daß in der anorganiſchen Erdrinde dieſelben Grundſtoffe vorhanden ſind, welche das Gerüſte der Thier- und Pflanzen-Organe bilden. Sie lehrt, daß in dieſen wie in jenen dieſelben Kräfte walten, welche Stoffe verbinden

Digitized by Google

und trennen, welche gestalten und flüssig machen in den organischen Geweben: alle complicirten Bedingungen unterworfen, die unergründet unter der sehr unbestimmten Benennung von Wirkungen der Lebenskräfte nach mehr oder minder glücklich geahndeten Analogien systematisch gruppirt werden." (Vergl. auch die Kritik der Annahme von eigenen Lebenskräften in Schleiden's Botanik als inductive Wissenschaft Th. I. S. 60 und in den eben erschienenen vortrefflichen Untersuchungen über thierische Elektricität von Emil du Bois-Reymond Bd. I. S. XXXIV—L.)

Digitized by Google

# Das Hochland von Caramarca,

der alten Residenzstadt des Inca Atahuallpa.

## Erster Anblick der Südsee

von dem Rücken der Andeskette.

Digitized by Google

Digitized by Google

Wenn man ein volles Jahr lang auf dem Rücken der Anti- oder Andeskette[1] verweilt hat, zwiſchen 4° nördlicher und 4° ſüdlicher Breite, in den Hochebenen von Neu-Granada, Paſtos und Quito, alſo in den mittleren Höhen von acht- bis zwölftauſend Fuß über der Meeresfläche; ſo freuet man ſich, durch das mildere Klima der China-Wälder von Loxa allmählich in die Ebenen des Oberen Amazonenſtromes, — eine unbekannte Welt, reich an herrlichen Pflanzengeſtalten —, herabzuſteigen. Das Städtchen Loxa hat der wirkſamſten aller Fieberrinden den Namen gegeben: Quina oder Cascarilla fina de Loxa. Sie iſt das köſtliche Erzeugniß des Baumes, welchen wir botaniſch als Cinchona Condaminea beſchrieben haben, während er vorher in der irrigen Vorausſetzung, als käme alle China des Handels von einer und derſelben Baumart,

Digitized by Google

Cinchona officinalis genannt worden war. Erſt gegen die Mitte des ſiebzehnten Jahrhunderts wurde die Fieberrinde nach Europa gebracht: entweder, wie Sebaſtian Badus behauptet, 1632 nach Alcala de Henares, oder 1640 nach Madrid bei der Ankunft der vom Wechſelfieber in Lima geheilten Vicekönigin, Gräfinn von Chinchon[2], begleitet von ihrem Leibarzt, Juan del Vego. Die vortrefflichſte China von Lora wächſt 2 bis 3 Meilen ſüdöſtlich von der Stadt, in den Bergen von Urituſinga, Villonaco und Rumiſitana, auf Glimmerſchiefer und Gneiß, in den mäßigen Höhen zwiſchen 5400 und 7200 Fuß: ohngefähr gleich den Höhen des Grimſel-Hoſpitals und des Großen Bernhard-Paſſes. Die eigentlichen Grenzen der dortigen China-Gebüſche ſind die Flüßchen Zamora und Cachiyacu.

Man fällt den Baum während der erſten Blüthezeit, alſo im vierten oder ſiebenten Jahre, je nachdem er aus einem kräftigen Wurzelſchößling oder aus Saamen entſtanden iſt. Mit Erſtaunen vernahmen wir, daß, zur Zeit meiner Reiſe, jährlich um Lora auf königliche Rechnung nur 110 Centner Fieberrinde von der Cinchona Condaminea durch

Digitized by Google

die China-Sammler (Cascarilleros oder China-Jäger, Cazadores de Quina) eingebracht wurden. Nichts von dieſem herrlichen Producte kam damals in den Handel, ſondern der ganze Vorrath wurde über den Südſee-Hafen Payta um das Cap Horn nach Cadir für den Gebrauch des Hofes geſchickt. Um dieſe geringe Zahl von 11000 ſpaniſchen Pfunden abzuliefern, fällte man jährlich acht- bis neunhundert China-Bäume. Die älteren und dickeren Stämme werden immer ſeltener; aber die Ueppigkeit des Wuchſes iſt ſo groß, daß die jüngeren jetzt benutzten bei kaum 6 Zoll Durchmeſſer oft ſchon 50 bis 60 Fuß Höhe erreichen. Der ſchöne Baum, mit 5 Zoll langen und 2 Zoll breiten Blättern geſchmückt, ſtrebt immer, wo er im wilden Dickicht ſteht, ſich über die Nachbarbäume zu erheben. Das höhere Laub verbreitet, vom Winde ſchwankend bewegt, einen ſonderbaren, in großer Ferne erkennbaren, röthlichen Schimmer. Die mittlere Temperatur in den Gebüſchen von Cinchona Condaminea oſcillirt zwiſchen 12° ½ und 15° Réaumur; das iſt ohngefähr die mittlere Jahres-Temperatur von Florenz und der Inſel Madera, doch

Digitized by Google

ohne um Lora je die Extreme der Hitze und Kälte zu erreichen, welche an diesen Orten der gemäßigten Zone beobachtet werden. Die Vergleichungen des Klima's in sehr verschiedenen Breitengraden mit dem Klima der Hochebenen der Tropen-Zone sind ihrer Natur nach wenig befriedigend.

Um von dem Gebirgsknoten von Lora herab süd-süd-östlich in das heiße Thal des Amazonenstromes zu gelangen, muß man die Paramos von Chulucanas, Guamani und Yamoca übersteigen: Gebirgs-Einöden, deren wir schon an anderen Orten gedacht haben und die man in den südlicheren Theilen der Andeskette mit dem Namen Puna (Wort der Oquechhua-Sprache) belegt. Die meisten von ihnen erheben sich über 9500 Fuß; sie sind, stürmisch, oft tagelang in dichten Nebel gehüllt, oder von furchtbaren Hagelwettern heimgesucht, aus denen das Wasser nicht bloß zu vielgestalteten, meist durch Rotation abgeplatteten Körnern, sondern auch zu einzeln schwebenden dünnen, Gesicht und Hände verletzenden Platten (papa-cara) zusammengerinnt. Während dieser meteorischen Processe habe ich bisweilen das Thermometer bis 7° oder 5° (über dem

Digitized by Google

Gefrierpunkt) herabſinken und die electriſche Spannung des Luftkreiſes, am Volta'ſchen Electrometer gemeſſen, in wenigen Minuten vom Poſitiven zum Negativen übergehen ſehen. Unter 5° fällt Schnee in großen, weit von einander entfernten Flocken. Er verſchwindet nach wenigen Stunden. Der baumloſen Vegetation der Paramos geben die ſparrige Verzweigung kleinblättriger, myrtenartiger Geſträuche, die Größe und Fülle der Blüthen, die ewige Friſche aller von feuchter Luft getränkten Organe einen eigenthümlichen phyſiognomiſchen Charakter. Keine Zone der Alpen-Vegetation in dem gemäßigten oder kalten Erdſtriche läßt ſich mit der der Paramos in der tropiſchen Andeskette vergleichen.

Der ernſte Eindruck, welchen die Wildniſſe der Cordilleren hervorrufen, wird auf eine merkwürdige und unerwartete Weiſe dadurch vermehrt, daß gerade noch in ihnen bewundernswürdige Reſte von der Kunſtſtraße der Incas, von dem Rieſenwerke ſich erhalten haben, durch welches auf einer Länge von mehr als 250 geographiſchen Meilen alle Provinzen des Reichs in Verbindung geſetzt waren. Stellenweiſe, meiſt in gleichen Entfernungen, finden



Digitized by Google

ſich aus wohlbehauenen Quaderſteinen aufgeführte Wohnhäuſer, eine Art Caravanſerais, Tambos. auch Inca-Pilca (von pircca, die Wand?) genannt. Einige ſind feſtungsartig umgeben, andere zu Bädern mit Zuleitung von warmem Waſſer eingerichtet, die größeren für die Familie des Herrſchers ſelbſt beſtimmt. Ich hatte bereits am Fuß des Vulkans Cotopari bei Callo ſolche wohlerhaltenen Gebäude (Pedro de Cieça nannte ſie im 16ten Jahrhundert Aposentos de Mulalo [3]) mit Sorgfalt gemeſſen und gezeichnet. Auf dem Andespaß zwiſchen Alauſi und Lora, den man den Paramo del Assuay nennt (14568 Fuß über dem Meere, alſo ein viel beſuchter Weg über die Ladera de Cadlud faſt in der Höhe des Montblanc), hatten wir in der Hochebene del Pullal große Mühe unſere ſchwer belaſteten Maulthiere durch den ſumpfigen Boden durchzuführen, während neben uns in einer Strecke von mehr als einer deutſchen Meile unſere Augen ununterbrochen auf die großartigen Reſte der 20 Fuß breiten Inca-Straße geheftet waren. Es hatte dieſelbe einen tiefen Unterbau und war mit wohlbehauenem, ſchwarzbraunem Trapp-Porphyr

Digitized by Google

gepflastert. Was ich von römischen Kunststraßen in Italien, dem südlichen Frankreich und Spanien gesehen, war nicht imposanter als diese Werke der alten Peruaner; dazu finden sich letztere nach meinen Barometer-Messungen in der Höhe von 12440 Fuß. Diese Höhe übersteigt demnach den Gipfel des Pic von Teneriffa um mehr als tausend Fuß. Eben so hoch liegen am Assuay die Trümmer des sogenannten Palastes des Inca Tupac Yupanqui, welche unter dem Namen der Paredones del Inca bekannt sind. Von ihnen führt südlich gegen Cuenca hin die Kunststraße nach der kleinen, aber wohl erhaltenen Festung des Cañar[4], wahrscheinlich aus derselben Zeit des Tupac Yupanqui oder seines kriegerischen Sohnes Huayna Capac.

Noch herrlichere Trümmer der alt-peruanischen Kunststraßen haben wir auf dem Wege zwischen Lora und dem Amazonenstrome bei den Bädern der Incas auf dem Paramo de Chulucanas, unfern Guancabamba, und um Ingatambo bei Pomahuaca gesehen. Von diesen Trümmern liegen die lezteren so wenig hoch, daß ich den Niveau-Unterschied zwischen der Inca-Straße bei Pomahuaca und der Inca-

Digitized by Google

Straße des Paramo del Assuay größer als 9100 Fuß gefunden habe. Die Entfernung beträgt in gerader Linie nach aſtronomiſchen Breiten genau 46 geographiſche Meilen, und das Anſteigen der Straße iſt 3500 Fuß mehr als die Höhe des Paſſes vom Mont Cenis über den Comer See. Von den zwei Syſtemen gepflaſterter, mit platten Steinen belegter, bisweilen ſogar mit cementirten [5] Kieſeln überzogener (macadamiſirter) Kunſtſtraßen gingen die einen durch die weite und dürre Ebene zwiſchen dem Meeresufer und der Andeskette, die anderen auf dem Rücken der Cordilleren ſelbſt. Meilenſteine gaben oft die Entfernungen in gleichen Abſtänden an. Brücken dreierlei Art, ſteinerne, hölzerne oder Seilbrücken (Puentes de Hamaca oder de Maroma), führten über Bäche und Abgründe; Waſſerleitungen zu den Tambos (Hotellerien) und feſten Burgen. Beide Syſteme von Kunſtſtraßen waren nach dem Centralpunkte Cuzco, dem Sitz des großen Reiches (Br. 13° 31′ ſüdl.), gerichtet; die Höhe dieſer Hauptſtadt iſt nach Pentland's Carte von Bolivia 10676 Fuß (Pariſer Maaßes) über dem Meeresſpiegel. Da die Peruaner ſich

Digitized by Google

keines Fuhrwerkes bedienten, die Kunſtſtraßen nur für Truppenmarſch, Laſtträger und Schaaren leicht bepackter Lamas beſtimmt waren; ſo findet man ſie, bei der großen Steilheit des Gebirges, hier und da durch lange Reihen von Stufen unterbrochen, auf denen Ruheplätze angebracht ſind. Franciſco Pizarro und Diego Almagro, die ſich mit ſo vielem Vortheil auf ihren weiten Heerzügen der Militär-Straßen der Incas bedienten, fanden für die ſpaniſche Reiterei eine beſondere Schwierigkeit da, wo Stufen und Treppen die Kunſtſtraße unterbrachen.[6] Das Hinderniß war um ſo größer, als die Spanier ſich im Anfang der Conquista bloß der Pferde, nicht der bedächtigen, im Gebirge jeden Fußtritt gleichſam überdenkenden Maulthiere bedienten. Erſt ſpäter kam der Gebrauch der Maulthiere in der Reiterei auf.

Sarmiento, der die Inca-Straßen noch in ihrer ganzen Erhaltung ſah, fragt ſich in einer Relacion, die lange in der Bibliothek des Escorial unbenutzt vergraben lag: „wie ein Volk ohne Gebrauch des Eiſens in hohen Felsgegenden ſo prachtvolle Werke (caminos tan grandes y tan sovervios),

Digitized by Google

von Cuzco nach Quito und von Cuzco nach der Küste von Chili, habe vollenden können?" „Kaiser Carl", setzt er hinzu, „würde mit aller seiner Macht nicht einen Theil dessen schaffen, was das wohl eingerichtete Regiment der Incas über die gehorchenden Volksstämme vermochte." Hernando Pizarro, der gebildetste der drei Brüder, welcher für seine Unthaten in zwanzigjähriger Gefangenschaft zu Medina del Campo büßte und hundertjährig starb im Geruch der Heiligkeit (en olor de Santidad), ruft aus: „in der ganzen Christenheit sind so herrliche Wege nirgends zu sehen als die, welche wir hier bewundern." Die beiden wichtigen Residenzstädte der Incas, Cuzco und Quito, sind in gerader Linie (SSO — NNW), ohne die vielen Krümmungen des Weges in Anschlag zu bringen, 225 geographische Meilen von einander entfernt; mit den Krümmungen rechnen Garcilaso de la Vega und andere Conquistadores 500 leguas. Trotz dieser Länge des Weges ließ Huayna Capac, dessen Vater Quito erobert hatte, nach dem sehr vollgültigen Zeugniß des Licentiaten Polo de Ondegardo, für die fürstlichen Bauten (Inca-Wohnungen) in

Digitized by Google

Quito gewisse Baumaterialien aus Cuzco kommen. Ich habe selbst noch an dem ersteren Orte diese Sage unter den Eingebornen verbreitet gefunden.

Wo durch Gestaltung des Bodens die Natur dem Menschen großartige Hindernisse zu überwinden darbietet, wächst bei unternehmenden Volksstämmen mit dem Muth auch die Kraft. Unter dem despotischen Centralisations-Systeme der Inca-Herrschaft waren Sicherheit und Schnelligkeit der Communication, besonders der Truppenbewegung, ein wichtiges Regierungsbedürfniß. Daher die Anlage von Kunststraßen und von sehr vervollkommneten Post-Einrichtungen. Bei Völkern, welche auf den verschiedensten Stufen der Bildung stehn, sieht man die Nationalthätigkeit sich mit besonderer Vorliebe in einzelnen Richtungen bewegen; aber die auffallende Entwickelung solcher vereinzelten Thätigkeiten entscheidet keineswegs über den ganzen Culturzustand. Aegypter, Griechen[7], Etrusker und Römer, Chinesen, Japaner und Inder zeigen uns diese Contraste. Welche Zeit erforderlich gewesen ist, um die peruanischen Kunststraßen zu schaffen, ist schwer zu entscheiden. Die großen Werke im

Digitized by Google

nördlichen Theile des Inca-Reichs, auf dem Hochlande von Quito, müſſen allerdings in weniger als 30 oder 35 Jahren vollendet worden ſein: in der kurzen Epoche, welche zwiſchen die Beſiegung des Herrſchers von Quitu und den Tod des Inca Huayna Capac fällt; während über das Alter der ſüdlichen, eigentlich peruaniſchen Kunſtſtraßen ein tiefes Dunkel herrſcht.

Man ſetzt gewöhnlich die geheimnißvolle Erſcheinung von Manco Capac 400 Jahre vor der Landung von Franciſco Pizarro auf der Inſel Puná (1532), alſo gegen die Mitte des 12ten Jahrhunderts, faſt 200 Jahre vor der Gründung der Stadt Mexico (Tenochtitlan); einige ſpaniſche Schriftſteller zählen ſtatt 400 gar 500 bis 550 Jahre. Aber die Reichsgeſchichte von Peru kennt nur 13 regierende Fürſten aus der Inca-Dynaſtie, welche, wie Prescott ſehr richtig bemerkt, nicht eine lange Periode von 400 oder 550 Jahren ausfüllen können. Quetzalcoatl, Botſchica und Manco Capac ſind die drei mythiſchen Geſtalten, an welche ſich die Anfänge der Cultur unter den Azteken, Muyscas (eigentlicher Chibchas) und Peruanern knüpfen.

Digitized by Google

Quetzalcoatl, bärtig, ſchwarz gekleidet, Großprieſter von Tula, ſpäter ein Büßender auf einem Berge bei Tlarapuchicalco, kommt von der Küſte von Panuco, alſo von der öſtlichen Küſte von Anahuac, auf das mexicaniſche Hochland. Botſchica, oder vielmehr der bärtige, lang gekleidete Gottesbote[8] Nemterequeteba (ein Buddha der Muyscas), gelangt aus den Grasſteppen öſtlich von der Andeskette auf die Hochebene von Bogota. Vor Manco Capac herrſchte ſchon Cultur an dem maleriſchen Geſtade des Sees von Titicaca. Die feſte Burg von Cuzco auf dem Hügel Sacſahuaman war den älteren Gebäuden von Tiahuanaco nachgebildet. Eben ſo ahmten die Azteken den Pyramidenbau der Tolteken, dieſe den der Olmeken (Hulmeken) nach; und allmählich aufſteigend, gelangt man auf hiſtoriſchem Boden in Mexico bis in das 6te Jahrhundert unſerer Zeitrechnung. Die toltekiſche Treppen-Pyramide von Cholula ſoll nach Siguenza die Form der hulmekiſchen Treppen-Pyramide von Teotihuacan wiederholen. So dringt man durch jegliche Civiliſationsſchicht immer in eine frühere ein; und da das Bewußtſein der Völker in beiden Continenten

Digitized by Google

ungleichzeitig erwacht ist, liegt das phantastische Reich der Mythen bei jeglichem Volke immer unmittelbar vor dem historischen Wissen.

Trotz der großen Bewunderung, welche die ersten Conquistadores den Kunststraßen und Wasserleitungen der Peruaner gezollt haben, sind die einen und die anderen nicht bloß nicht unterhalten, sondern muthwillig zerstört worden; schneller noch, Unfruchtbarkeit durch Wassermangel erzeugend, in dem Littoral, um schön behauene Steine zu neuen Bauen anzuwenden, als auf dem Rücken der Andeskette, oder in den tiefen spaltartigen Gebirgsthälern, von welchen diese Kette durchschnitten wird. Wir waren gezwungen, in den langen Tagereisen von den Syenitfelsen von Zaulaca bis zu dem versteinerungsreichen Thale von San Felipe (am Fuß des eisigen Paramo de Yamoca) den Rio de Guancabamba, welcher sich in den Amazonenstrom ergießt, wegen seiner vielen Krümmungen 27mal zu durchwaten: während wir hier abermals an einer uns nahen, steilen Felswand immerfort die Reste der hoch aufgemauerten, geradlinigen Kunststraße der Incas mit ihren Tambos sahen. Der kleine

Digitized by Google

kaum 120 bis 140 Fuß breite Gießbach war so reißend, daß unsere schwer beladenen Maulthiere oft Gefahr liefen in der Furth fortgerissen zu werden. Sie trugen unsre Manuscripte, unsre getrockneten Pflanzen, alles, was wir seit einem Jahre gesammelt hatten. Man harret dann am jenseitigen Ufer mit unbehaglicher Spannung, bis der lange Zug von 18 bis 20 Lastthieren der Gefahr entgangen ist.

Derselbe Rio de Guancabamba wird in seinem unteren Laufe, da wo er viele Wasserfälle hat, auf eine recht sonderbare Weise zur Correspondenz mit der Südsee-Küste benutzt. Um die wenigen Briefe, welche von Trurillo aus für die Provinz Jaen de Bracamoros bestimmt sind, schneller zu befördern, bedient man sich eines schwimmenden Postboten. Man nennt ihn im Lande el correo que nada. In zwei Tagen schwimmt der Postbote (gewöhnlich ein junger Indianer) von Pomahuaca bis Tomependa, erst auf dem Rio de Chamaya (so heißt der untere Theil des Rio de Guancabamba) und dann auf dem Amazonenstrome. Er legt die wenigen Briefe, die ihm anvertraut werden, sorgfältig in ein weites baumwollenes Tuch,

Digitized by Google

das er turbanartig ſich um den Kopf wickelt. Bei den Waſſerfällen verläßt er den Fluß und umgeht ſie durch das nahe Gebüſch. Damit er von dem langen Schwimmen weniger ermüde, umfaßt er oft mit einem Arm einen Bolzen von leichtem Holze (Ceiba, Palo de balsa) aus der Familie der Bombaceen. Auch wird der Schwimmende bisweilen von einem Freunde als Geſellſchafter begleitet. Für den Proviant brauchen beide nicht zu ſorgen, da ſie in den zerſtreuten, reichlich mit Fruchtbäumen umgebenen Hütten der ſchönen Huertas de Pucara und Cavico überall gaſtliche Aufnahme finden.

Der Fluß iſt glücklicherweiſe frei von Crocodilen; ſie werden auch in dem oberen Laufe des Amazonenſtroms erſt unterhalb der Cataracte von Mayaſi angetroffen. Das träge Unthier liebt die ruhigeren Waſſer. Nach meiner Meſſung hat der Rio de Chamaya von der Furth (Paso) de Pucara bis zu ſeiner Einmündung in den Amazonenſtrom unter dem Dorfe Choros, in der kleinen Entfernung von 13 geographiſchen Meilen, nicht weniger als 1668 Fuß Gefälle.[9] Der Gouverneur der Provinz Jaen de Bracamoros hat mich verſichert,

Digitized by Google

daß auf dieſer ſonderbaren Waſſerpoſt ſelten Briefe benetzt oder verloren werden. Ich habe in der That ſelbſt, bald nach meiner Rückkunft aus Mexico, in Paris auf dem eben beſchriebenen Wege Briefe aus Tomependa erhalten. Viele wilde Indianer-Stämme, die an den Ufern des Oberen Amazonenfluſſes wohnen, machen ihre Reiſen auf ähnliche Weiſe, geſellig ſtromabwärts ſchwimmend. Ich hatte Gelegenheit ſo 30 bis 40 Köpfe (Männer, Weiber und Kinder) aus dem Stamme der Xibaros im Flußbette bei ihrer Ankunft in Tomependa zu ſehen. Der Correo que nada kehrt zu Lande zurück auf dem beſchwerlichen Wege des Paramo del Paredon.

Wenn man ſich dem heißen Klima des Amazonenbeckens nähert, wird man durch eine anmuthige, zum Theil ſehr üppige Vegetation erfreut. Schönere Citrus-Bäume, meiſt Apfelſinen (Citrus Aurantium Riſſo), in geringerer Zahl bittere Pomeranzen (C. vulgaris Riſſo), hatten wir nie vorher, ſelbſt nicht auf den canariſchen Inſeln oder in dem heißen Littoral von Cumana und Caracas, geſehen als in den Huertas de Pucara. Mit vielen tauſend goldenen Früchten

Digitized by Google

beladen, erreichen ſie dort eine Höhe von 60 Fuß. Sie hatten, ſtatt der abgerundeten Krone, faſt lorbeerartig anſtrebende Zweige. Unweit davon, gegen die Furth von Cavico hin, wurden wir durch einen ſehr unerwarteten Anblick überraſcht. Wir ſahen ein Gebüſch von kleinen, kaum 18 Fuß hohen Bäumen, ſcheinbar nicht mit grünen, ſondern mit ganz roſenrothen Blättern. Es war eine neue Species des Geſchlechts Bougainvillaea, das Juſſieu der Vater zuerſt nach einem braſilianiſchen Exemplare des Commerſon'ſchen Herbariums beſtimmt hatte. Die Bäume waren faſt ganz ohne wirkliche Blätter; was wir für dieſe in der Ferne gehalten, waren dichtgedrängte, hell roſenrothe Bracteen (Blüthen- oder Deckblätter). Der Anblick war an Reinheit und Friſche der Färbung ganz verſchieden von dem, welchen mehrere unſerer Waldbäume im Herbſt ſo anmuthig darbieten. Aus der ſüd-afrikaniſchen Familie der Proteaceen ſteigt hier von den kalten Höhen des Paramo de Yamoca in die heiße Ebene von Chamaya eine einzige Art herab, Rhopala ferruginea. Die feingefiederte Porlieria hygrometrica (aus den Zygophylleen), welche durch

Digitized by Google

Schließen der Blättchen eine baldige Wetterveränderung, besonders den nahen Regen, mehr als alle Mimosaceen, verkündigt, haben wir hier oft aufgefunden. Sie hat uns selten getäuscht.

In Chamaya fanden wir Flöße (balsas) in Bereitschaft, die uns bis Tomependa führen sollten, um dort (was für die Geographie von Südamerika wegen einer alten Beobachtung von La Condamine [10] von einiger Wichtigkeit war) den Längen-Unterschied zwischen Quito und der Mündung des Chinchipe zu bestimmen. Wir schliefen wie gewöhnlich unter freiem Himmel an dem Sandufer (Playa de Guayanchi), am Zusammenfluß des Rio de Chamaya mit dem Amazonenstrome. Am nächsten Tage schifften wir diesen herab bis an die Cataracte und Strom-Enge (Pongo; in der Quechhua-Sprache puncu, Thür oder Thor) von Rentema, wo Felsen von grobkörnigem Sandstein (Conglomerat) sich thurmartig erheben und einen Felsdamm durch den Strom bilden. Ich maß eine Standlinie am flachen und sandigen Ufer, und fand bei Tomependa den weiter östlich so mächtigen Amazonenfluß nur etwas über 1300 Fuß breit. In

Digitized by Google

der berühmten Strom-Enge des Pongo von Manseritsche zwischen Santiago und San Borja, einer Gebirgsspalte, die an einigen Punkten wegen der überhangenden Felsen und des Laubdachs nur schwach erleuchtet ist, und in der alles Treibholz, eine Unzahl von Baumstämmen zerschellt und verschwindet, ist die Breite nur 150 Fuß. Die Felsen, welche alle jene Pongos bilden, sind im Lauf der Jahrhunderte vielen Veränderungen unterworfen. So war der Pongo de Rentema, dessen ich oben erwähnte, durch hohe Fluth, ein Jahr vor meiner Reise, theilweise zertrümmert worden; ja unter den Anwohnern des Amazonenflusses hat sich durch Tradition eine lebhafte Erinnerung von dem Einsturz der damals sehr hohen Felsmassen des ganzen Pongo im Anfange des 18ten Jahrhunderts erhalten. Der Lauf des Flusses wurde durch jenen Einsturz und die dadurch erfolgte Abdämmung plötzlich gehemmt, und in dem unterhalb des Pongo de Rentema liegenden Dorfe Puyaya sahen die Einwohner mit Schrecken das weite Flußbette wasserleer. Nach wenigen Stunden brach der Strom wieder durch. Man glaubt nicht, daß Erdstöße die Ursach dieser

Digitized by Google

merkwürdigen Erſcheinung geweſen ſind. Im ganzen arbeitet der gewaltige Strom unabläſſig, ſein Bette zu verbeſſern; und von der Kraft, welche er auszuüben vermag, kann man ſich ſchon dadurch eine Vorſtellung machen, daß man ihn, trotz ſeiner Breite, bisweilen in 20 bis 30 Stunden über 25 Fuß anſchwellen ſieht.

Wir blieben 17 Tage in dem heißen Thale des Oberen Maranon oder Amazonenfluſſes. Um aus dieſem an die Küſte der Südſee zu gelangen, erklimmt man die Andeskette da, wo ſie nach meinen magnetiſchen Inclinations-Beobachtungen zwiſchen Micuipampa und Caramarca (Br. 6° 57′ ſüdl., Länge 80° 56′) von dem magnetiſchen Aequator durchſchnitten wird. Man erreicht, noch mehr anſteigend, die berühmten Silbergruben von Chota, und beginnt von da an über das alte Caramarca, wo vor jetzt 316 Jahren das blutigſte Drama der ſpaniſchen Conquista ſpielte, über Aroma und Gangamarca mit einiger Unterbrechung in die peruaniſche Niederung herabzuſteigen. Die größten Höhen ſind hier, wie faſt überall in der Andeskette und in den mericaniſchen Gebirgen, durch thurmartige Ausbrüche von Porphyr



Digitized by Google

und Trachyt malerisch bezeichnet: die ersteren vorzugsweise in mächtige Säulen gespalten. Solche Massen geben theilweise dem Gebirgsrücken ein bald klippenartiges, bald domförmiges Ansehen. Sie haben hier eine Kalkstein-Formation durchbrochen, welche diesseits und jenseits des Aequators im Neuen Continent eine ungeheure Ausdehnung gewinnt und nach Leopolds von Buch großartigen Untersuchungen zur Kreide-Formation gehört. Zwischen Guambos und Montan, zwölftausend Fuß über dem Meere, fanden wir pelagische Muschel-Versteinerungen [11] (Ammoniten von 14 Zoll Durchmesser, den großen Pecten alatus, Austerschalen, Seeigel, Isocardien und Exogyra polygona). Eine Cidaris-Art, nach Leopold von Buch nicht zu unterscheiden von einer, die Brongniart in der alten Kreide bei der Perte du Rhône gefunden, haben wir zugleich bei Tomependa im Becken des Amazonenflusses und bei Micuipampa, in einem Höhen-Unterschiede von nicht weniger als 9900 Fuß, gesammelt. Eben so erhebt sich in der Amuich'schen Kette des kaukasischen Daghestan die Kreide von den Ufern des Sulak, kaum 500 Fuß über dem

Digitized by Google

Meere, bis auf den Tſchunum, auf volle 9000 Fuß Höhe, während auf dem 13090 Fuß hohen Gipfel des Schagdagh ſich Ostrea diluviana Goldf. und dieſelben Kreideſchichten wiederfinden. Abich's treffliche kaukaſiſche Beobachtungen beſtätigen demnach auf das glänzendſte Leopolds von Buch geognoſtiſche Anſichten über die alpiniſche Verbreitung der Kreide.

Von dem einſamen, mit Llama-Heerden umgebenen Meierhofe Montan ſtiegen wir weiter nach Süden an dem öſtlichen Abhange der Cordillere hinan, und gelangten in eine Hochebene, in welcher uns der Silberberg Gualgayoc, der Hauptſitz der weitberufenen Gruben von Chota, bei einbrechender Nacht einen wunderbaren Anblick gewährte. Der Cerro de Gualgayoc, durch ein tiefes, kluftartiges Thal (quebrada) vom Kalkberge Cormolatſche getrennt, iſt eine iſolirte Hornſtein-Klippe, von zahlloſen, oft zuſammenſcharenden Silbergängen durchſetzt, gegen Norden und Weſten tief, faſt ſenkrecht, abgeſtürzt. Die höchſten Gruben liegen 1445 Fuß über der Sohle des Stollens, Socabon de Espinachi. Der Umriß des Berges iſt durch

Digitized by Google

unzählige thurm- und pyramiden-ähnliche Spitzen und Zacken unterbrochen. Auch führt sein Gipfel den Namen Las Puntas. Diese Lagerstätte contrastirt auf das entschiedenste mit dem „sanften Aeußeren", das der Bergmann im allgemeinen den metallreichen Gegenden zuzuschreiben pflegt. „Unser Berg", sagte ein reicher Grubenbesitzer, mit dem wir anfuhren, „steht da, als wäre er ein Zauberschloß, como si fuese un Castillo encantado." Der Gualgayoc erinnert einigermaßen an einen Dolomit-Kegel, noch mehr aber an den gespaltenen Bergrücken des Monserrate in Catalonien, den ich ebenfalls besucht und den später mein Bruder so anmuthig beschrieben hat. Der Silberberg Gualgayoc ist nicht bloß bis zu seiner größten Höhe von vielen hundert, nach allen Seiten angesetzten Stollen durchlöchert; selbst die Masse des kieselartigen Gesteins bietet natürliche Spaltöffnungen dar, durch welche das in dieser Gebirgshöhe sehr dunkelblaue Himmelsgewölbe dem am Fuß des Berges stehenden Beobachter sichtbar wird. Das Volk nennt diese Oeffnungen Fenster, las ventanillas de Gualgayoc; an den Trachyt-Mauern des

Vulkans von Pichincha zeigte man uns ähnliche Fenster, unter gleicher Benennung, als ventanillas de Pichincha. Die Sonderbarkeit eines solchen Anblicks wird noch durch viele kleine Stollhäuser und Menschenwohnungen vermehrt, die an dem Abhange des festungsartigen Berges da nesterartig hangen, wo eine kleine Bodenfläche es irgend erlaubt hat. Die Bergleute tragen die Erze auf steilen, gefährlichen Fußpfaden in Körben zu den Amalgamations-Plätzen herab.

Der Werth des Silbers, welches die Gruben in den ersten 30 Jahren geliefert haben (von 1771 bis 1802), beträgt wahrscheinlich weit über 32 Millionen Piaster. Trotz der Festigkeit des quarzigen Gesteins haben die Peruaner schon vor der Ankunft der Spanier (wie alte Stollen und Abteufen erweisen) am Cerro de la Lin und am Chupiquiyacu auf reichen silberhaltigen Bleiglanz, und im Curimayo (wo auch natürlicher Schwefel in Quarzgestein wie im brasilianischen Itacolumit gefunden wird) auf Gold gearbeitet. Wir bewohnten, den Gruben nahe, die kleine Bergstadt Micuipampa, welche 11140 Fuß hoch über dem Meere liegt

Digitized by Google

und wo, wenn gleich nur 6° 43′ vom Aequator entfernt, in jeder Wohnung, einen großen Theil des Jahres hindurch, das Waſſer nächtlich gefriert. In dieſer vegetationsloſen Einöde leben drei- bis viertauſend Menſchen, denen alle Lebensmittel aus den warmen Thälern zugeführt werden, da ſie ſelbſt nur Kohlarten und vortrefflichen Salat erzielen. Wie in jeder peruaniſchen Bergſtadt, treibt Langeweile in dieſen hohen Einöden die reichere und deshalb nicht gebildetere Menſchenclaſſe zu ſehr gefahrvollem Karten- und Würfelſpiel. Schnell gewonnener Reichthum wird noch ſchneller eingebüßt. Alles erinnert hier an den Kriegsmann aus Pizarro's Heere, der nach der Tempelplünderung in Cuzco klagte, in einer Nacht „ein großes Stück von der Sonne" (ein Goldblech) im Spiel verloren zu haben. Das Thermometer zeigte mir in Micuipampa, um 8 Uhr Morgens erſt 1°, um Mittag 7° Réaumur. Zwiſchen dem dünnen Ichhu-Graſe (vielleicht unſere Stipa eriostachya) fanden wir eine ſchöne Calceolaria (C. sibthorpioides), die wir nicht auf ſolcher Berghöhe erwartet hätten.

Nahe bei der Bergſtadt Micuipampa, in einer

Digitized by Google

Hochebene, die man Llanos oder Pampa de Navar nennt, hat man in einer Ausdehnung von mehr als ¼ Quadratmeile unmittelbar unter dem Rasen, wie mit den Wurzeln des Alpengrases verwachsen, in nur 3 bis 4 Lachter Tiefe, ungeheure Massen von reichem Rothgülden-Erz und drathförmigem Gediegen-Silber (in remolinos, clavos und vetas manteadas) gewonnen. Eine andre Hochebene, westlich vom Purgatorio, nahe an der Quebrada de Chiquera, heißt Choropampa, das Muschelfeld (churu in der Oquechhua-Sprache: Muscheln, besonders kleine eßbare Muscheln, hostion, mexillon). Der Name deutet auf Versteinerungen der Kreide-Formation, welche sich dort in solcher Menge finden, daß sie früh die Aufmerksamkeit der Eingeborenen auf sich gezogen haben. Dort ist gewonnen worden nahe an der Oberfläche der Erde ein Schatz von Gediegen-Gold, mit Silberfäden reichlichst umsponnen. Ein solches Vorkommen bezeugt die Unabhängigkeit vieler aus dem Inneren der Erde auf Spalten und Gängen ausgebrochener Erze von der Natur des Nebengesteins, von dem relativen Alter der durchbrochenen Formationen. Das Gestein im Cerro de

Digitized by Google

Gualgayoc und in Fuenteſtiana iſt ſehr waſſerreich, aber in dem Purgatorio herrſcht eine abſolute Trockenheit. Dort fand ich zu meinem Erſtaunen, trotz der Höhe der Erdſchichten über dem Meere, die Gruben-Temperatur 15°, 8 Réaum., während in der nahen Mina de Guadalupe die Grubenwaſſer gegen 9° zeigten. Da im Freien das Thermometer nur bis 4°½ ſtieg, ſo wird von dem nackt und ſchwer arbeitenden Grubenvolke die unterirdiſche Wärme im Purgatorio erſtickend genannt.

Der enge Weg von Micuipampa nach der alten Inca-Stadt Caramarca iſt ſelbſt für die Maulthiere ſchwierig. Der Name der Stadt war urſprünglich Cassamarca oder Kazamarca, d. i. die Froſtſtadt; marca in der Bedeutung einer Ortſchaft gehört dem nördlichen Dialect, Chinchayſuyo oder Chinchaſuyu, an, während das Wort in der allgemeinen Oquechhua-Sprache: Stockwerk des Hauſes, auch Schützer und Bürge bedeutet. Der Weg führte uns fünf bis ſechs Stunden lang durch eine Reihe von Paramos, in denen man faſt ununterbrochen der Wuth der Stürme und jenem ſcharfkantigen Hagel, welcher dem Rücken der Andes ſo

Digitized by Google

eigenthümlich ist, ausgesetzt bleibt. Die Höhe des Weges erhält sich meist zwischen neun- und zehntausend Fuß. Es hat mir derselbe zu einer magnetischen Beobachtung von allgemeinem Interesse Veranlassung gegeben: zu der Bestimmung des Punktes, wo die Nord-Inclination der Nadel in die Süd-Inclination übergeht, wo also der magnetische Aequator [12] von dem Reisenden durchschnitten wird.

Wenn man endlich die letzte jener Bergwildnisse, den Paramo de Yanaguanga, erreicht hat, so blickt man um so freudiger in das fruchtbare Thal von Caramarca hinab. Es ist ein reizender Anblick; denn das Thal, von einem Flüßchen durchschlängelt, bildet eine Hochebene von ovaler Form und 6 bis 7 Quadratmeilen Flächeninhalt. Es ist diese Hochebene der von Bogota ähnlich, und wahrscheinlich wie sie ebenfalls ein alter Seeboden. Es fehlt hier nur die Mythe des Wundermannes Botschica oder Idacanzas, des Hohenpriesters von Iraca, welcher den Wassern am Tequendama durch die Felsen einen Weg öffnete. Caramarca liegt 600 Fuß höher als Santa Fé de Bogota und daher fast

Digitized by Google

ſo hoch als die Stadt Quito, hat aber, durch Berge rund umher geſchützt, ein weit milderes und angenehmeres Klima. Der Boden iſt von der herrlichſten Fruchtbarkeit, voll Ackerfeld und Gartenbau, mit Alleen von Weiden, von großblüthigen rothen, weißen und gelben Datura-Abarten, von Mimoſen und den ſchönen Quinuar-Bäumen (unſerer Polylepis villosa; einer Roſacee neben Alchemilla und Sanguisorba) durchzogen. Der Weizen giebt in der Pampa de Caxamarca im Mittel das 15te bis 20te Korn; doch vereiteln bisweilen Nachtfröſte, welche die Wärmeſtrahlung gegen den heiteren Himmel in den dünnen und trocknen Schichten der Bergluft verurſacht und welche in den bedachten Wohnungen nicht bemerkbar ſind, die Hoffnung reicher Erndten.

Kleine Porphyrkuppen (wahrſcheinlich einſt Inſeln im alten, noch unabgelaufenen See) erheben ſich in dem nördlichen Theile der Ebene und durchbrechen weit verbreitete Sandſtein-Flöze. Wir genoſſen auf dem Gipfel einer dieſer Porphyrkuppen, auf dem Cerro de Santa Polonia, eine anmuthige Ausſicht. Die alte Reſidenz des Atahuallpa iſt von dieſer Seite mit Fruchtgärten und wieſenartig

Digitized by Google

bewässerten Luzernfeldern (Medicago sativa, campos de alfalfa) umgeben. In der Ferne sieht man die Rauchsäulen der warmen Bäder von Pultamarca aufsteigen, die noch heute den Namen baños del Inca führen. Ich habe die Temperatur dieser Schwefelquellen 55°,2 Réaumur gefunden. Atahuallpa brachte einen Theil des Jahres in den Bädern zu, wo noch schwache Reste seines Palastes der Zerstörungswuth der Conquistadores widerstanden haben. Das große und tiefe Wasserbecken (el tragadero), in welchem der Tradition nach einer der goldenen Tragsessel soll versenkt und immer vergebens gesucht worden sein, schien mir, seiner regelmäßigen runden Form wegen, künstlich über einer der Quellenklüfte im Sandstein ausgehauen.

Von der Burg und dem Palaste des Atahuallpa sind ebenfalls nur schwache Reste in der mit schönen Kirchen geschmückten Stadt übrig geblieben. Die Wuth, in der man, von Golddurst getrieben, schon vor dem Ende des 16ten Jahrhunderts, um nach tief liegenden Schätzen zu graben, Mauern umstürzte und die Fundamente aller Wohnungen unvorsichtig schwächte, hat die Zerstörung beschleunigt.

Digitized by Google

Der Palaſt des Inca lag auf einem Porphyrhügel, welcher urſprünglich an der Oberfläche (d. i. am Ausgehenden der Geſteinſchichten) dermaßen behauen und ausgehöhlt worden war, daß er die Hauptwohnung faſt mauerartig umzingelt. Ein Stadtgefängniß und das Gemeindehaus (la Casa del Cabildo) ſind auf einem Theil der Trümmer aufgeführt. Dieſe Trümmer ſind am anſehnlichſten noch, aber doch nur 13 bis 15 Fuß hoch, dem Kloſter des heil. Franciſcus gegenüber; ſie beſtehen, wie man in der Wohnung des Caciquen beobachten kann, aus ſchön behauenen Quaderſteinen von 2 bis 3 Fuß Länge, ohne Cement auf einander gelegt, ganz wie an der Inca-Pilca oder feſten Burg des Cañar im Hochlande von Quito.

In dem Porphyrfelſen iſt ein Schacht abgeteuft, der einſt in unterirdiſche Gemächer und in eine Gallerie (Stollen) führte, von der man behauptet, daß ſie bis zu einer anderen, ſchon oben erwähnten, Porphyrkuppe, zu der von Santa Polonia, führt. Dieſe Vorrichtungen deuten auf Beſorgniſſe von Kriegszuſtänden und auf Sicherung der Flucht. Das Vergraben von Koſtbarkeiten war übrigens eine

Digitized by Google

alt-peruanische, sehr allgemein verbreitete Sitte. Unter vielen Privatwohnungen in Caramarca findet man noch unterirdische Gemächer.

Man zeigte uns im Felsen ausgehauene Treppen und das sogenannte Fußbad des Inca (el lavadero de los piés). Ein solches Fußwaschen des Herrschers war von lästigen Hofceremonien [13] begleitet. Nebengebäude, die, der Tradition nach, für die Dienerschaft des Inca bestimmt waren, sind zum Theil ebenfalls von Quadersteinen aufgeführt und mit Giebeln versehen, zum Theil aber von wohlgeformten Ziegeln, die mit Kies-Cement abwechseln (muros y obra de tapia). In denen der letztgenannten Construction kommen gewölbte Blenden (Wandvertiefungen) vor, an deren hohem Alter ich lange, aber wohl mit Unrecht, gezweifelt habe.

Man zeigt in dem Hauptgebäude noch das Zimmer, in welchem der unglückliche Atahuallpa vom Monat November 1532 an neun Monate lang gefangen [14] gehalten wurde; man zeigt auch den Reisenden die Mauer, an der er das Zeichen machte, bis zu welcher Höhe er das Zimmer mit Gold füllen wolle, wenn man ihn frei ließe. Xerez in

Digitized by Google

der Conquista del Peru, die uns Barcia aufbewahrt hat, Hernando Pizarro in seinen Briefen, und andere Schriftsteller jener Zeit geben diese Höhe sehr verschieden an. Der gequälte Fürst sagte: „das Gold in Barren, Platten und Gefäßen solle so hoch aufgethürmt werden, als er mit der Hand reichen könne." Das Zimmer selbst giebt Xerez zu 22 Fuß Länge und 17 Fuß Breite an. Was von den Schätzen der Sonnentempel von Cuzco, Huaylas, Huamachuco und Pachacamac bis zu dem verhängnißvollen 29 August 1533 (dem Todestage des Inca) zusammengebracht wurde, schätzt Garcilaso de la Vega, der Peru schon 1560, in seinem 20ten Jahre, verließ, auf 3,838,000 Ducados de Oro [15].

In der Capelle des Stadtgefängnisses, das, wie ich schon oben erwähnte, auf den Ruinen des Inca-Palastes gebaut ist, wird Leichtgläubigen mit Schauder der Stein gezeigt, auf dem „unauslöschliche Blutflecke" zu sehen sind. Es ist eine 12 Fuß lange, sehr dünne Platte, die vor dem Altar liegt, wahrscheinlich dem Porphyr oder Trachyt der Umgegend entnommen. Eine genaue

Digitized by Google

Unterſuchung durch Abſchlagen wird nicht geſtattet. Die berufenen drei oder vier Flecken ſcheinen hornblend- oder pyroxen-reiche Zuſammenziehungen in der Grundmaſſe der Gebirgsart zu ſein. Der Licentiat Fernando Monteſinos, ob er gleich kaum hundert Jahre nach der Einnahme von Caramarca Peru beſuchte, verbreitet ſchon die Fabel: Atahuallpa ſei in dem Gefängniß enthauptet worden, und man ſehe noch Blutſpuren auf einem Steine, auf dem die Hinrichtung geſchehen ſei. Unbeſtreitbar iſt es und durch viele Augenzeugen bewährt, daß der betrogene Inca ſich willig, unter dem Namen Juan de Atahuallpa, von ſeinem ſchändlichen, fanatiſchen Verfolger (dem Dominicaner-Mönch Vicente de Valverde) taufen ließ, um nicht lebendig verbrannt zu werden. Strangulation (el garrote) machte ſeinem Leben ein Ende, öffentlich unter freiem Himmel. Eine andere Sage giebt vor, man habe eine Capelle auf dem Stein errichtet, wo die Strangulation vorgefallen ſei, und Atahuallpa's Körper ruhe unter dem Steine. Die vermeintlichen Blutflecke blieben dann freilich unerklärt. Der Leichnam hat aber nie unter dieſem

Digitized by Google

Steine gelegen; er wurde nach einer Todtenmesse und einer feierlichen Beerdigung, bei welcher die Gebrüder Pizarro in Trauerkleidern (!) zugegen waren, zuerst auf den Kirchhof des Convento de San Francisco und später nach Quito, Atahuallpa's Geburtsstadt, gebracht. Die letztere Translation geschah nach dem ausdrücklichen Wunsche des sterbenden Inca. Sein persönlicher Feind, der verschlagene Rumiñavi (das steinerne Auge genannt, wegen der Entstellung des einen Auges durch eine Warze; rumi Stein, ñaui Auge im Quechhua), veranstaltete in Quito, aus List und politischen Absichten, eine feierliche Beerdigung.

In den traurigen architectonischen Resten dahin geschwundener alter Herrlichkeit wohnen in Caramarca Abkömmlinge des Monarchen. Es ist die Familie des indischen Caciquen, nach dem Quechhua-Idiom des Curaca. Astorpilco. Sie lebt in großer Dürftigkeit doch genügsam, ohne Klage, voll Ergebung in ein hartes, unverschuldetes Verhängniß. Ihre Abkunft von Atahuallpa durch die weibliche Linie wird in Caramarca nirgends geläugnet, aber Spuren des Bartes deuten vielleicht

Digitized by Google

auf einige Vermiſchung mit ſpaniſchem Blute. Beide vor dem Einfall der Spanier regierenden Söhne des großen, aber für einen Sonnenſohn etwas freigeiſteriſchen [16] Huayna Capac, Huaſcar und Atahuallpa, hinterließen keine anerkannten Söhne. Huaſcar wurde Atahuallpa's Gefangener in den Ebenen von Quipaypan, und auf deſſen heimlichen Befehl bald darauf ermordet. Auch von den beiden übrigen Brüdern des Atahuallpa, von dem unbedeutenden jungen Toparca, welchen Pizarro (Herbſt 1533) als Inca krönen ließ, und von dem unternehmenderen, ebenfalls gekrönten, aber dann wieder rebelliſchen Manco Capac, ſind keine männliche Nachkommen bekannt. Atahuallpa hinterließ einen Sohn, als Chriſt Don Franciſco genannt, der ſehr jung ſtarb; und eine Tochter, Doña Angelina, mit welcher Franciſco Pizarro in wildem Kriegsleben einen, von ihm ſehr geliebten Sohn, des hingerichteten Herrſchers Enkel, zeugte. Außer der Familie des Aſtorpilco, mit der ich in Caramarca verkehrte, wurden zu meiner Zeit noch die Carguaraicos und Titu-Buscamayta als Verwandte der Inca-Dynaſtie bezeichnet. Das Geſchlecht Buscamayta iſt aber jetzt ausgeſtorben.



Digitized by Google

Der Sohn des Caciquen Aſtorpilco, ein freundlicher junger Menſch von 17 Jahren, der mich durch die Ruinen ſeiner Heimath, des alten Palaſtes, begleitete, hatte in großer Dürftigkeit ſeine Einbildungskraft mit Bildern angefüllt von der unterirdiſchen Herrlichkeit und den Goldſchätzen, welche die Schutthaufen bedecken, auf denen wir wandelten. Er erzählte, wie einer ſeiner Altväter einſt der Gattinn die Augen verbunden und ſie durch viele Irrgänge, die in den Felſen ausgehauen waren, in den unterirdiſchen Garten des Inca hinabgeführt habe. Die Frau ſah dort kunſtreich nachgebildet im reinſten Golde Bäume mit Laub und Früchten, Vögel auf den Zweigen ſitzend, und den vielgeſuchten goldenen Tragſeſſel (una de las andas) des Atahuallpa. Der Mann gebot ſeiner Frau, nichts von dieſem Zauberwerke zu berühren, weil die längſt verkündigte Zeit (die Wiederherſtellung des Inca-Reichs) noch nicht gekommen ſei. Wer früher ſich davon aneigene, müſſe ſterben in derſelben Nacht. Solche goldenen Träume und Phantaſien des Knaben gründeten ſich auf Erinnerungen und Traditionen der Vorzeit. Der Luxus künſtlicher goldener

Gärten (Jardines ó Huertas de oro) iſt von Augenzeugen vielfach beſchrieben: von Cieza de Leon, Sarmiento, Garcilaſo und anderen frühen Geſchichtsſchreibern der Conquista. Man fand ſie unter dem Sonnentempel von Cuzco, in Caramarca, in dem anmuthigen Thale von Yucay, einem Lieblingsſitze der Herrſcherfamilie. Da, wo die goldenen Huertas nicht unterirdiſch waren, ſtanden lebend vegetirende Pflanzen neben den künſtlich nachgebildeten. Unter den letzteren nennt man immer die hohen Mais-Stauden, und Mais-Früchte in Kolben (mazorcas) als beſonders gelungen.

Die krankhafte Zuverſicht, mit welcher der junge Aſtorpilco ausſprach, daß unter mir, etwas zur Rechten der Stelle, wo ich eben ſtand, ein großblüthiger Datura-Baum, ein Guanto, von Goldbrath und Goldblech künſtlich geformt, den Ruheſitz des Inca mit ſeinen Zweigen bedecke; machte einen tiefen, aber trüben Eindruck auf mich. Luftbilder und Täuſchung ſind hier wiederum Troſt für große Entbehrung und irdiſche Leiden. „Fühleſt Du und Deine Eltern", fragte ich den Knaben, „da Ihr ſo feſt an das Daſein dieſer Gärten glaubt, nicht

Digitized by Google

bisweilen ein Gelüste in Eurer Dürftigkeit nach den nahen Schätzen zu graben?" Die Antwort des Knaben war so einfach, so ganz der Ausdruck der stillen Resignation, welche der Race der Urbewohner des Landes eigenthümlich ist, daß ich sie spanisch in meinem Tagebuche aufgezeichnet habe: „Solch ein Gelüste (tal antojo) kommt uns nicht; der Vater sagt, daß es sündlich wäre (que fuese pecado). Hätten wir die goldenen Zweige sammt allen ihren goldenen Früchten, so würden die weißen Nachbaren uns hassen und schaden. Wir besitzen ein kleines Feld und guten Weizen (buen trigo)." Wenige meiner Leser, glaube ich, werden es tadeln, daß ich der Worte des jungen Astorpilco und seiner goldenen Traumbilder hier gedenke.

Der unter den Eingebornen so weit verbreitete Glaube, daß es strafbar sei und Unglück über ein ganzes Geschlecht bringe, wenn man sich vergrabener Schätze, die den Incas gehört haben können, bemächtige, hängt mit einem anderen, besonders im 16ten und 17ten Jahrhunderte herrschenden Glauben, mit dem an die Wiederherstellung eines Inca-Reichs, zusammen. Jede unterdrückte Nationalität hofft

Digitized by Google

Befreiung, eine Erneuerung des alten Regiments. Die Flucht von Manco Inca, dem Bruder des Atahuallpa, in die Wälder von Vilcapampa am Abhange der östlichen Cordillere, der Aufenthalt von Sayri Tupac und Inca Tupac Amaru in jenen Wildniſſen haben bleibende Erinnerungen zurückgelaſſen. Man glaubte, daß zwiſchen den Flüſſen Apurimac und Beni oder noch öſtlicher in der Guyana Nachkommen der entthronten Dynaſtie angeſiedelt wären. Die von Weſten nach Oſten wandernde Mythe des Dorado und der goldenen Stadt Manoa vermehrte ſolche Träume. Ralegh's Einbildungskraft war ſo davon entflammt, „daß er eine Expedition auf die Hoffnung gründete die Inſelſtadt (imperial and golden city) zu erobern, eine Garniſon von drei- bis viertauſend Engländern hineinzulegen und dem Emperor of Guiana, der von Huayna Capac abſtammt und ſein Hoflager mit derſelben Pracht hält, einen jährlichen Tribut von 300,000 Pfund Sterling aufzulegen, als Preis für die verheißene Reſtauration in Cuzco und Caramarca." Spuren von ſolchen Erwartungen einer wiederkehrenden Inca-Herrſchaft [17] haben ſich, ſo



Digitized by Google

weit die peruaniſche Oquechhua-Sprache verbreitet iſt, in den Köpfen vieler der vaterländiſchen Geſchichte etwas kundigen Eingeborenen erhalten.

Wir blieben fünf Tage in der Stadt des Inca Atahuallpa, die damals kaum noch ſieben- bis achttauſend Einwohner zählte. Die große Menge Maulthiere, die der Transport unſerer Sammlungen erheiſchte, und die ſorgfältige Auswahl der Führer, welche uns über die Andeskette bis in den Eingang der langen, aber ſchmalen peruaniſchen Sandwüſte (Desierto de Sechura) geleiten ſollten; verzögerten die Abreiſe. Der Uebergang über die Cordillere war von Nordoſt gen Südweſt. Kaum hat man den alten Seeboden der anmuthigen Hochebene von Caramarca verlaſſen, ſo wird man im Anſteigen auf eine Höhe von kaum 9600 Fuß durch den Anblick zweier groteſker Porphyrkuppen, Aroma und Cunturcaga (eines Lieblingsſitzes des mächtigen Geiers, den wir gewöhnlich Condor nennen; kacca im Oquechhua der Felſen), in Erſtaunen geſetzt. Sie beſtehen aus fünf- bis ſiebenſeitigen, 35 bis 40 Fuß hohen, zum Theil gegliederten und gekrümmten Säulen. Die Porphyrkuppe des Cerro Aroma iſt

Digitized by Google

besonders malerisch. Sie gleicht durch die Vertheilung ihrer über einander stehenden, oft convergirenden Säulenreihen einem Gebäude von zwei Geschossen. Domartig ist dies Gebäude mit einer abgerundeten, nicht in Säulen gesonderten, dichten Felsmasse bedeckt. Solche Porphyr- und Trachyt-Ausbrüche charakterisiren, wie wir schon oben bemerkt, recht eigentlich den hohen Rücken der Cordilleren, und geben denselben eine ganz andere Physiognomie, als die schweizer Alpen, die Pyrenäen und der sibirische Altai darbieten.

Von Cunturcaga und Aroma steigt man nun im Zickzack an einem steilen Felsabhange volle 6000 Fuß hinab in das kluftartige Thal der Magdalena, dessen Boden doch aber noch 4000 Fuß über dem Meere liegt. Einige elende Hütten, von denselben Wollbäumen (Bombax discolor) umgeben, die wir zuerst am Amazonenflusse gesehn, werden ein indisches Dorf genannt. Die ärmliche Vegetation des Thals ist der Vegetation der Provinz Jaen de Bracamoros ziemlich ähnlich, nur vermißten wir ungern die rothen Gebüsche der Bougainvillaea. Das Thal gehört zu den tiefsten, die ich in der Andeskette

Digitized by Google

kenne. Es ist eine Spalte, ein wahres Queerthal, ost-westlich gerichtet, eingeengt von den gegenüberstehenden Altos de Aroma und Guangamarca. Es beginnt in demselben von neuem die mir lange so räthselhafte Quarz-Formation, welche wir schon im Paramo de Yanaguanga zwischen Micuipampa und Caramarca in 11000 Fuß Höhe beobachtet und die an dem westlichen Abfall der Cordillere eine Mächtigkeit von vielen tausend Fuß erreicht. Seitdem Leopold von Buch uns gezeigt hat, daß auch in der höchsten Andeskette diesseits und jenseits der Landenge von Panama die Kreide-Formation weit verbreitet ist, fällt jene Quarz-Formation, vielleicht durch vulkanische Kräfte in ihrer Textur umgewandelt, dem Quader-Sandstein zwischen der oberen Kreide und dem Gault und Greensand anheim. Aus dem milden Magdalenen-Thal hatten wir gegen Westen nun wieder drittehalb Stunden lang die den Porphyrgruppen des Alto de Aroma gegenüberstehende Wand 4800 Fuß hoch zu erklimmen. Der Wechsel des Klima's war um so empfindlicher, als wir an der Felswand oft in kalten Nebel eingehüllt wurden.

Digitized by Google

Die Sehnſucht, nachdem wir nun ſchon 18 Monate lang ununterbrochen das einengende Innere eines Gebirgslandes durchſtrichen hatten, endlich wieder der freien Anſicht des Meers uns zu erfreuen, wurde durch die Täuſchungen erhöht, denen wir ſo oft ausgeſetzt waren. Von dem Gipfel des Vulkans von Pichincha, über die dichten Waldungen der Provincia de las Esmeraldas hinblickend, unterſcheidet man deutlich keinen Meerhorizont, wegen der zu großen Entfernung des Littorals und der Höhe des Standorts. Man ſieht, wie aus einem Luftball herab, ins Leere. Man ahndet, aber man unterſcheidet nicht. Als wir ſpäter zwiſchen Lora und Guancabamba den Paramo de Guamani erreichten, wo viele Gebäude der Incas in Trümmern liegen, hatten uns die Maulthiertreiber mit Sicherheit verkündigt, daß wir jenſeits der Ebene, jenſeits der Niederungen von Piura und Lambajeque das Meer erblicken ſollten; aber ein dicker Nebel lag auf der Ebene und auf dem fernen Littoral. Wir ſahen nur vielgeſtaltete Felsmaſſen ſich inſelförmig über dem wogenden Nebelmeere erheben und wechſelsweiſe verſchwinden: ein Anblick dem ähnlich, welchen

Digitized by Google

wir auf dem Gipfel des Pic von Teneriffa genoſſen. Faſt derſelben Täuſchung unſerer Erwartungen waren wir auf dem Andespaß von Guangamarca, deſſen Uebergang ich hier erzähle, ausgeſetzt. So oft wir, gegen den mächtigen Bergrücken mit geſpannter Hoffnung anſtrebend, eine Stunde mehr geſtiegen waren, verſprachen die des Weges nicht ganz kundigen Führer, unſere Hoffnung würde erfüllt werden. Die uns einhüllende Nebelſchicht ſchien ſich auf Augenblicke zu öffnen, aber bald wurde auf's neue der Geſichtskreis durch vorliegende Anhöhen feindlich begrenzt.

Das Verlangen, welches man nach dem Anblick gewiſſer Gegenſtände hat, hängt gar nicht allein von ihrer Größe, von ihrer Schönheit oder Wichtigkeit ab; es iſt in jedem Menſchen mit vielen zufälligen Eindrücken des Jugendalters, mit früher Vorliebe für individuelle Beſchäftigungen, mit Hang nach der Ferne und einem bewegten Leben verwebt. Die Unwahrſcheinlichkeit, einen Wunſch erfüllt zu ſehen, giebt ihm dazu einen beſonderen Reiz. Der Reiſende genießt zum voraus die Freude des Augenblickes, wo er das Sternbild des Kreuzes und

Digitized by Google

die Magellaniſchen Wolken, die um den Südpol kreiſen, wo er den Schnee des Chimborazo und die Rauchſäule der Vulkane von Quito, wo er ein Gebüſch baumartiger Farren, wo er den Stillen Ocean zuerſt erblicken wird. Tage der Erfüllung ſolcher Wünſche ſind Lebensepochen von unverlöſchlichem Eindruck: Gefühle erregend, deren Lebendigkeit keiner vernünftelnden Rechtfertigung bedarf. In die Sehnſucht nach dem Anblick der Südſee vom hohen Rücken der Andeskette miſchte ſich das Intereſſe, mit welchem der Knabe ſchon auf die Erzählung von der kühnen Expedition des Vasco Nuñez de Balboa [18] gelauſcht: des glücklichen Mannes, der, von Franz Pizarro gefolgt, der erſte unter den Europäern, von den Höhen von Quarequa auf der Landenge von Panama, den öſtlichen Theil der Südſee erblickte. Die Schilfufer des caſpiſchen Meeres, da wo ich daſſelbe zuerſt an dem Mündungs-Delta des Wolgaſtromes geſehen, ſind gewiß nicht maleriſch zu nennen; und doch war mir ihr erſter Anblick um ſo freudiger, als mich in früheſter Jugend auf Carten die Form des aſiatiſchen Binnenmeeres angezogen hatte. Was ſo durch kindliche

Digitized by Google

Eindrücke, was durch Zufälligkeiten der Lebensverhältniſſe in uns erweckt wird [19], nimmt ſpäter eine ernſtere Richtung an, wird oft ein Motiv wiſſenſchaftlicher Arbeiten, weitführender Unternehmungen.

Als wir nach vielen Undulationen des Bodens auf dem ſchroffen Gebirgsrücken endlich den höchſten Punkt des Alto de Guangamarca erreicht hatten, erheiterte ſich plötzlich das lang verſchleierte Himmelsgewölbe. Ein ſcharfer Südweſt-Wind verſcheuchte den Nebel. Das tiefe Blau der dünnen Bergluft erſchien zwiſchen den engen Reihen des höchſten und gefiederten Gewölks. Der ganze weſtliche Abfall der Cordillere bei Chorillos und Cascas, mit ungeheuren Quarzblöcken von 12 bis 14 Fuß Länge bedeckt, die Ebenen von Chala und Molinos bis zu dem Meeresufer bei Trurillo lagen, wie in wunderbarer Nähe, vor unſeren Augen. Wir ſahen nun zum erſten Male die Südſee; wir ſahen ſie deutlich: dem Littorale nahe eine große Lichtmaſſe zurückſtrahlend, anſteigend in ihrer Unermeßlichkeit gegen den mehr als geahndeten Horizont. Die Freude, welche meine Gefährten, Bonpland und Carlos Montufar, lebhaft theilten, ließ uns vergeſſen

Digitized by Google

das Barometer auf dem Alto de Guangamarca zu öffnen. Nach der Messung, die wir nahe dabei, aber tiefer als der Gipfel, in einer isolirten Meierei, im Hato de Guangamarca, machten, muß der Punkt, wo wir das Meer zuerst gesehen, nur 8800 bis 9000 Fuß hoch liegen.

Der Anblick der Südsee hatte etwas feierliches für den, welcher einen Theil seiner Bildung und viele Richtungen seiner Wünsche dem Umgange mit einem Gefährten des Capitän Cook verdankte. Meine Reiseplane hatte Georg Forster früh schon in allgemeinen Umrissen gekannt, als ich den Vorzug genoß unter seiner Führung das erste Mal (jetzt vor mehr als einem halben Jahrhunderte) England zu besuchen. Durch Forster's anmuthige Schilderungen von Otaheiti war besonders im nördlichen Europa für die Inseln des Stillen Meeres ein allgemeines, ich könnte sagen sehnsuchtsvolles, Interesse erwacht. Es hatten diese Inseln damals noch das Glück wenig von Europäern besucht zu werden. Auch ich konnte die Hoffnung nähren einen Theil derselben in kurzem zu berühren; denn der Zweck meiner Reise nach Lima war zwiefach: der

Digitized by Google

den Durchgang des Merkur vor der Sonnenscheibe zu beobachten; und das Versprechen zu erfüllen, das ich dem Capitän Baudin bei meiner Abreise von Paris gegeben, mich seiner Weltumseglung anzuschließen, sobald die französische Republik die früher dazu bestimmte Geldsumme darbieten könnte.

Nordamerikanische Zeitungen hatten in den Antillen die Nachricht verbreitet, daß beide Corvetten, le Géographe und le Naturaliste, um das Cap Horn segeln und im Callao de Lima landen würden. Auf diese Nachricht gab ich in der Havana, wo ich mich damals, nach Vollendung der Orinoco-Reise, befand, meinen ursprünglichen Plan auf, durch Mexico nach den Philippinen zu gehen. Ich miethete schnell ein Schiff, das mich von der Insel Cuba nach Cartagena de Indias führte. Aber die Baudin'sche Expedition nahm einen ganz anderen als den erwarteten und angekündigten Weg: sie ging nicht um das Cap Horn, wie es der frühere Plan war, als Bonpland und ich dazu bestimmt worden waren; sie schiffte um das Vorgebirge der guten Hoffnung. Der eine Zweck meiner peruanischen Reise und des letzten Ueberganges über die Andeskette

Digitized by Google

war demnach verfehlt; aber ich hatte das seltene Glück, während einer ungünstigen Jahreszeit in dem Nebellande des Niederen Peru einen heiteren Tag zu erleben. Ich beobachtete den Durchgang des Merkur vor der Sonnenscheibe im Callao: eine Beobachtung, welche für die genaue Längenbestimmung von Lima[20] und des südwestlichen Theiles des Neuen Continents von einiger Wichtigkeit geworden ist. So liegt oft in der Verwickelung ernster Lebensverhältnisse der Keim eines befriedigenden Ersatzes.

Digitized by Google

## Erläuterungen und Zusätze.

[1] (S. 317.) Auf dem Rücken der Anti- oder Andeskette.

Die Andeskette wird von dem Inca Garcilaſo, der ſeiner vaterländiſchen Sprache mächtig war und gern bei Etymologien verweilt, immer las Montañas de los Antis genannt. Er ſagt beſtimmt, die große Bergkette öſtlich von Cuzco habe ihren Namen erhalten von dem Stamme der Antis und der Provinz Anti, welche im Oſten der Inca-Reſidenz liegt. Die quaternare Eintheilung des peruaniſchen Reichs nach den vier Weltgegenden, von Cuzco aus gerechnet, entlieh ihre Terminologie nicht den, ſehr umſtändlichen, von der Sonne hergenommenen Wörtern, welche Oſt, Weſt, Nord und Süd in der Oquechhua-Sprache bezeichnen: intip llucsinanpata, intip yaucunanpata, intip chaututa chayananpata,

Digitized by Google

intip chaupunchau chayananpata; ſondern den Namen der Provinzen und Volksſtämme (Provincias llamadas Anti, Cunti, Chincha y Colla), welche dem Nabel des Reichs (der Stadt Cuzco) in Oſten, Weſten, Norden oder Süden gelegen ſind. Die 4 Theile der Inca-Theocratie heißen demnach Antisuyu, Cuntisuyu, Chinchasuyu und Collasuyu. Das Wort suyu bedeutet Streifen, auch Theil. Trotz der großen Entfernung gehörte Quito zu Chinchaſuyu; und als durch ihre Religionskriege die Incas ihren Glauben, ihre Sprache und ihre einengende Regierungsform verbreiteten, nahmen dieſe Suyu auch größere und ungleiche Dimenſionen an. An die Namen naher Provinzen heftete ſich ſo der Begriff von Weltgegenden. Nombrar aquellos Partidos era lo mismo, ſagt Garcilaſo, que decir al Oriente, ó al Poniente. Die Schneekette der Antis wurde alſo als eine Oſt-Kette betrachtet. La Provincia Anti da nombre á las Montañas de los Antis. Llamáron á la parte del Oriente Antisuyu, por la qual tambien llaman Anti á toda aquella gran Cordillera de Sierra Nevada que pasa al Oriente del Peru, por dar á entender, que está al Oriente. (Commentarios Reales P. I. p. 47 und 122.) Neuere Schriftſteller haben den Namen der Andeskette von anta, Kupfer in der Oquechhua-Sprache, herleiten wollen. Dies Metall war allerdings von großer Wichtigkeit für



Digitized by Google

ein Volk, das zu seinen schneidenden Werkzeugen sich nicht des Eisens, sondern eines mit Zinn gemischten Kupfers bediente; aber der Name der Kupferberge würde wohl nicht auf eine so große Kette ausgedehnt worden sein, und anta behält, wie Professor Buschmann sehr richtig bemerkt, in der Zusammensetzung das End-a bei. Garcilaso sagt ausdrücklich: *Anta*, cobre, y *Antamarca*, Provincia de Cobre. Ueberhaupt sind die Wortform und die Zusammensetzung in der alten Sprache des Inca-Reichs (Oquechhua) so einfach, daß von einem Uebergehen des a in i nicht die Rede sein kann, und daß anta (Kupfer) und Anti oder Ante (das Land oder ein Bewohner der Andes, oder das Gebirge selbst: la tierra de los Andes, el Indio hombre de los Andes, la Sierra de los Andes; so erklären es einheimische Wörterbücher), ganz verschiedene Wörter sind und bleiben. Die Deutung des Eigennamens durch irgend einen Begriff verhüllt das Dunkel der Zeiten. Composita von Anti, außer dem obigen Antisuyu, sind: Anteruna, der eingeborne Andes-Bewohner, Anteunccuy oder Antionccoy, Andes-Krankheit (mal de los Andes pestifero).

[2] (S. 318.) Der Gräfinn von Chinchon.

Sie war die Gemahlinn des Vicekönigs Don Geronimo Fernandez de Cabrera, Bobadilla y Mendoza,

Conde de Chinchon, welcher Peru von 1629 bis 1639 administrirte. Die Heilung der Vicekönigin fällt in das Jahr 1638. Eine Tradition, die sich in Spanien verbreitet hat, die ich aber in Loxa häufig bestreiten hörte, nennt einen Corregidor des Cabildo de Loxa, Juan Lopez de Cañizares, als die Person, durch welche die Chinarinde zuerst nach Lima gebracht und als Heilmittel allgemein empfohlen wurde. Ich habe in Loxa behaupten hören, daß die wohlthätigen Kräfte des Baumes längst vorher, doch nicht allgemein, auf dem Gebirge bekannt gewesen seien. Gleich nach meiner Rückkehr nach Europa habe ich Zweifel darüber geäußert, daß die Entdeckung von den Eingeborenen der Umgegend von Loxa gemacht worden sei: weil noch heute die Indianer in den nahen Thälern, wo viele Wechselfieber herrschen, die Chinarinde verabscheuen. (Vergl. meine Abhandlung über die Chinawälder in dem Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin Jahrg. I. 1807 S. 59.) Die Mythe, nach welcher die Eingeborenen die Heilkraft der Cinchona durch die Löwen kennen gelernt haben, die „sich vom Wechselfieber befreien, wenn sie die Rinde der China-Bäume benagen" (Histoire de l'Acad. des Sciences Année 1738, Paris 1740, p. 233), scheint ganz europäischen Ursprungs und eine Mönchsfabel zu sein. Vom „Fieber der Löwen" weiß

Digitized by Google

man nichts im Neuen Continente: weil dort der große ſogenannte amerikaniſche Löwe (Felis concolor) und der kleine Berglöwe (Puma), deſſen Fußſtapfen ich auf dem Schnee geſehen, nie gezähmt ein Gegenſtand der Beobachtung werden, und die verſchiedenen Arten des Katzengeſchlechts in beiden Continenten eben nicht Baumſtämme abzuſchälen pflegen. Der Name Gräfinn-Pulver (Pulvis Comitissae), welchen die Vertheilung des Heilmittels durch die Gräfinn von Chinchon veranlaßte, wurde ſpäter in die Benennung Cardinals- oder Jeſuiten-Pulver umgewandelt, da der General-Procurator des Jeſuitenordens, Cardinal de Lugo, das Heilmittel auf einer Reiſe durch Frankreich verbreitete, und es dem Cardinal Mazarin um ſo dringender empfahl, als die Ordensbrüder einen lucrativen Handel mit ſüdamerikaniſcher Chinarinde zu treiben anfingen, welche ſie ſich durch Miſſionare zu verſchaffen wußten. Es bedarf hier kaum der Bemerkung, daß bei den proteſtantiſchen Aerzten ſich Jeſuitenhaß und religiöſe Intoleranz in den langen Streit über den Nutzen oder die Schädlichkeit der Fieberrinde einmengten.

[3] (S. 322.) Aposentos de Mulalo.

Vergl. über dieſe aposentos (Wohnungen, Herbergen; in der Oquechhua-Sprache tampu, woher die ſpaniſche Form tambo) Cieça, Chronica del Peru

cap. 41 (ed. de 1554 p. 108) und meine Vues des Cordillères Pl. XXIV.

[4] (S. 323.) Der Feſtung des Cañar.

Unſern Turche, in 9984 Fuß Höhe. Ich habe eine Abbildung davon gegeben in den Vues des Cordillères Pl. XVII (vergl. auch Cieça cap. 44 P. I. p. 120). Nicht weit von der Fortaleza del Cañar liegen in der weit berufenen Sonnen-Kluft, Inti-Guaycu (Quechhua: huaycco), der Felſen, an welchem die Eingeborenen ein Sonnenbild zu ſehen glauben; und eine räthſelhafte Bank, die man Inga-Chungana (Incachuncana), das Spiel des Inca, nennt. Ich habe beide gezeichnet; ſ. Vues des Cord. Pl. XVIII und XIX.

[5] (S. 324.) Mit cementirten Kieſeln überzogener Kunſtſtraßen.

Vergl. Velasco, Historia de Quito 1844 T. I. p. 126—128 und Prescott, Hist. of the Conquest of Peru Vol. I. p. 157.

[6] (S. 325.) Wo Stufen und Treppen die Kunſtſtraße unterbrachen.

Vergl. Pedro Sancho bei Ramuſio Vol. III. fol. 404, und Auszüge aus handſchriftlichen Briefen des

Digitized by Google

Hernando Pizarro, die der zu Boston lebende große Geschichtsschreiber hat benutzen können; Prescott Vol. I. p. 444. »El camino de las sierras es cosa de ver, porque en verdad en tierra tan fragosa en la cristiandad no se han visto tan hermosos caminos, toda la mayor parte de calzada.«

[7] (S. 327.) Griechen und Römer zeigen uns diese Contraste.

„Wenn die Hellenen", sagt Strabo (lib V p. 235 Casaub.), „bei ihrem Städtebau besonders dadurch glücklichen Erfolg erwarteten, daß sie Schönheit und Festigkeit bezielten; so haben die Römer dagegen vorzüglich das bedacht, was jene unbeachtet ließen: Steinpflaster der Straßen, Hinleitung vielen Wassers und Abzugsgräben, welche den Schmutz der Stadt wegspülen konnten in die Tiberis. Sie pflasterten alle Landstraßen, so daß Frachtwagen die Waaren der Handelsschiffe bequem aufzunehmen vermögen."

[8] (S. 329.) Der Gottesbote Nemtere-queteba.

Die Civilisation in Mexico (dem Azteken-Lande von Anahuac) und die in der peruanischen Theocratie, dem

Digitized by Google

Heliadenreiche der Incas, haben so sehr die Aufmerksamkeit von Europa gefesselt, daß ein dritter Lichtpunkt aufdämmernder Bildung, der der Gebirgsvölker von Neu-Granada, lange fast ganz übersehen worden ist. Ich habe bereits in den Vues des Cordillères et Monumens des peuples indigènes de l'Amérique (éd. in-8°). T. II. p. 220—267 diesen Gegenstand umständlich berührt. Die Regierungsform der Muyscas von Neu-Granada erinnert an die Verfassung von Japan, an das Verhältniß des weltlichen Herrschers (Kubo oder Seogun in Jedo) zu der heiligen Person des Daïri in Miyako. Als Gonzalo Ximenez de Quesada auf das Hochland von Bogota (Bacata, d. i. Aeußerstes der bebauten Felder, wohl wegen der Nähe der Gebirgswand) vordrang, fand er daselbst drei Gewalten, deren gegenseitige Unterordnung etwas dunkel bleibt. Das geistliche Oberhaupt war der wählbare Oberpriester von Iraca oder Sogamoso (Sugamuxi, Ort des Verschwindens von Nemterequeteba); die weltlichen Fürsten waren der Zake (Zaque von Hunsa oder Tunja) und der Zipa von Funza. Der letztgenannte Fürst scheint in der Feudalverfassung dem Zake ursprünglich untergeordnet gewesen zu sein.

Die Muyscas hatten eine geregelte Zeitrechnung, mit Intercalation, um das Mondjahr zu verbessern; sie bedienten sich kleiner gegossener Goldscheiben von

Digitized by Google

gleichem Durchmeſſer als Münze (die wir bei den hochcultivirten Aegyptern bisher vergebens ſuchen); ſie hatten Sonnentempel mit ſteinernen Säulen, deren Reſte ganz neuerlich in dem Thale von Leiva aufgefunden worden ſind. (Joaquin Acoſta, Compendio historico del Descubrimiento de la Nueva Granada 1848 p. 188, 196, 206 und 208; Bulletin de la Société de Géographie de Paris 1847 p. 114.) Der Stamm der Muyscas ſollte eigentlich immer mit dem Namen Chibchas bezeichnet werden; denn Muysca bedeutet in der Chibcha-Sprache bloß Menſchen, Leute. Der Urſprung und die Elemente eingewanderter Cultur wurden zwei mythiſchen Geſtalten, dem Bochica (Botſchica) und Nemterequeteba, zugeſchrieben, die oft verwechſelt werden. Der erſte iſt noch mythiſcher als der zweite; denn Botſchica allein wird für göttlich gehalten und faſt der Sonne ſelbſt gleich geſtellt. Seine ſchöne Begleiterinn Chia oder Huythaca veranlaßte durch ihre Zauberkünſte die Ueberſchwemmung des Thals von Bogota, und wurde deshalb durch Botſchica von der Erde verbannt, um als Mond nun erſt ſie zu umkreiſen. Botſchica ſchlug an die Felſen von Tequendama und gab den Waſſern Abfluß, nahe bei dem Rieſenfelde (Campo de Gigantes), in welchem 8250 Fuß über dem Meere die Gebeine elephantenartiger Maſtodonten vergraben liegen, von denen der Capitän Cochrane

Digitized by Google

(Journal of a Residence in Colombia 1825 Vol. II. p. 390) und Herr John Ranking (Historical Researches on the Conquest of Peru 1827 p. 397) berichten, daß ſie noch auf den Andes lebend ihre Zähne verlieren! Nemterequeteba, auch Chinzapogua (enviado de Dios) genannt, iſt eine menſchliche Perſon: ein bärtiger Mann, der von Oſten, von Pasca, kam und bei Sogamoſo verſchwand. Die Stiftung des Heiligthums von Iraca wird bald ihm, bald dem Botſchica zugeſchrieben; und da dieſer zugleich auch den Namen Nemqueteba geführt haben ſoll, ſo iſt die Verwechſelung auf ſo unhiſtoriſchem Boden leicht zu erklären.

Durch die Chibcha-Sprache ſucht der Oberſt Acoſta, mein vieljähriger Freund, in ſeinem reichhaltigen Werke (Compendio de la Hist. de la Nueva Granada p. 185) zu beweiſen, „daß, da die Kartoffeln (Solanum tuberosum) in Usmè den einheimiſchen, nicht peruaniſchen, Namen yomi haben und ſchon 1537 von Queſada in der Provinz Velez cultivirt gefunden wurden, zu einer Zeit, wo die Einführung aus Chili, Peru und Quito unwahrſcheinlich geweſen wäre, die Pflanze wohl in Neu-Granada als einheimiſch zu betrachten ſei.“ Ich erinnere aber, daß die Invaſion der Peruaner und die völlige Beſitznahme von Quito vor 1525, dem Todesjahre des Inca Huayna Capac, ſtatt fand. Die ſüdlichen Provinzen von Quito kamen ſogar ſchon unter die

Digitized by Google

Botmäßigkeit von Tupac Inca Yupanqui am Schluß des 15ten Jahrhunderts. (Prescott, Conquest of Peru Vol. I. p. 332.) In der leider! noch immer ſo dunkeln Geſchichte von der erſten Einführung der Kartoffeln in Europa wird noch ſehr allgemein das Verdienſt der Einführung dem Seehelden Sir John Hawkins zugeſchrieben, der ſie 1563 oder 1565 ſoll von Santa Fé erhalten haben. Gewiſſer ſcheint, daß Sir Walter Raleigh die erſten Kartoffeln auf ſeinem Landgute Youghal in Irland pflanzte, von wo ſie nach Lancaſhire kamen. — Vom Piſang (Muſa), welcher ſeit der Ankunft der Spanier in allen wärmeren Theilen von Neu-Granada cultivirt wird, glaubt Oberſt Acoſta (p. 205), daß er vor der Conquiſta bloß im Choco zu finden war. — Ueber den Namen Cundinamarca, welcher in der Anwandlung falſcher Erudition der jungen Republik Neu-Granada 1811 beigelegt wurde, einen Namen „voll goldener Träume (sueños dorados)“, eigentlich Cundirumarca (nicht Cunturmarca, Garcilaſo lib. VIII cap. 2), ſ. ebenfalls Joaquin Acoſta p. 189. Luis Daza, dem kleinen aus Süden kommenden Invaſionsheere des Conquiſtador Sebaſtian de Belalcazar beigeſellt, hatte von einem fernen goldreichen Lande Cundirumarca reden gehört, welches der Stamm der Chicas bewohnte und deſſen Fürſt den Atahuallpa in Caxamarca um Hülfstruppen gebeten hatte. Dieſe Chicas hat man mit den Chibchas oder Muyscas von Neu-

Granada verwechſelt, und ſo auf dieſes Land den Namen des unbekannten ſüdlicheren Landes übertragen!

[9] (S. 332.) Das Gefälle des Rio de Chamaya.

Vergl. mein Recueil d'Observ. astron. Vol. I. p. 304, Nivellement barométrique No. 236—242. Ich habe den ſchwimmenden Poſtboten gezeichnet, wie er das Brieftuch ſich um den Kopf bindet, in den Vues des Cordillères Pl. XXXI.

[10] (S. 335.) Was für die Geographie von Südamerika wegen einer alten Beobachtung von La Condamine von einiger Wichtigkeit war.

Ich hatte die Abſicht, Tomependa, den Anfangspunkt von La Condamine's Reiſe, und deſſen Ortsbeſtimmungen auf dem Amazonenfluſſe mit der Stadt Quito chronometriſch zu verbinden. La Condamine war im Junius 1743, alſo 59 Jahre vor mir, in Tomependa geweſen, das ich durch dreinächtliche Sternbeobachtungen in ſüdl. Breite 5° 31′ 28″ und Länge 80° 56′ 37″ fand. Die Länge von Quito war irrig, wie Oltmanns durch meine Beobachtungen und

Digitized by Google

eine mühevoll erneuerte Berechnung aller früheren gezeigt hat (Humboldt, Recueil d'Observ. astron. Vol. II. p. 309—359), bis zu meiner Rückkunft nach Frankreich um volle 50½ Bogen-Minuten. Jupiters-Trabanten, Mond-Distanzen und Mondfinsterniſſe geben eine befriedigende Uebereinſtimmung, und alle Elemente der Rechnung ſind dem Publikum vorgelegt worden. Die zu öſtliche Länge von Quito wurde von La Condamine auf Cuenca und den Amazonenfluß übertragen. „Je fis", ſagt La Condamine, „mon premier essai de navigation sur un radeau (*balsa*) en descendant la rivière de Chinchipe jusqu'à Tomependa. Il fallut me contenter d'en déterminer la latitude et de conclure la longitude par les routes. J'y fis mon testament politique en rédigeant l'extrait de mes observations les plus importantes." (Journal du Voyage fait à l'Équateur 1751 p. 186.)

[11] (S. 338.) Zwölftauſend Fuß über dem Meere fanden wir pelagiſche Muſchel-Verſteinerungen.

Vergl. mein Essai géognostique sur le Gisement des Roches 1823 p. 236, und für die erſte zoologiſche Beſtimmung der Petrefacten, welche die alte Kreide-Formation der Andeskette enthält, Léop.

Digitized by Google

de Buch, Pétrifications recueillies en Amérique par Alex. de Humboldt et Charles Degenhardt 1839 (in-fol.) p. 2—3, 5, 7, 9, 11, 18—22. Pentland fand Muſchel-Verſteinerungen aus der ſiluriſchen Formation in Bolivia auf dem Nevado de Antakäua in der Höhe von 16400 Pariſer Fuß (Mary Somerville, Physical Geography 1849 Vol. I. p. 185).

[12] (S. 345.) Wo die Andeskette von dem magnetiſchen Aequator durchſchnitten wird.

Vergl. meine Relation hist. du Voyage aux Régions équinoxiales T. III. p. 622 und Kosmos Bd. I. S. 191 und 432; wo aber durch Druckfehler für die Länge einmal 48° 40′, dann 80° 40′, ſtatt 80° 54′, ſteht.

[13] (S. 349.) Von läſtigen Hofceremonien begleitet.

Nach einem uralten Hofceremonial ſpuckte Atahuallpa nie auf den Boden, ſondern nur in die Hand einer der vornehmſten Damen ſeiner Umgebung; „alles", ſagt Garcilaſo, „der Majeſtät wegen". El Inca nunca escupia en el suelo, sino en la mano de una Señora

Digitized by Google

mui principal, por Magestad. (Garcilaſo, Comment. Reales P. II. p. 46.)

[14] (S. 349.) Gefangenſchaft des Atahuallpa.

Der gefangene Inca wurde kurz vor ſeiner Hinrichtung auf ſein Verlangen ins Freie geführt, um ihm einen großen Cometen zu zeigen. Der „grünſchwarze, mannsdicke" Comet (Garcilaſo ſagt P. II. p. 44: una cometa verdinegra, poco menos gruesa que el cuerpo de un hombre), den Atahuallpa vor ſeinem Tode, alſo im Juli oder Auguſt 1533, ſah und den er für denſelben bösartigen Cometen hielt, welcher bei dem Tode ſeines Vaters Huayna Capac erſchienen war; iſt gewiß der, welchen Appian beobachtete (Pingré, Cométographie T. I. p. 496, und Galle, Verzeichniß aller bisher berechneten Cometenbahnen in Olbers leichteſter Methode die Bahn eines Cometen zu berechnen 1847 S. 206) und der am 21 Juli, hoch im Norden ſtehend, in der Gegend des Perſeus gleichſam das Schwerdt vorſtellte, das Perſeus in der rechten Hand hält (Mädler, Aſtronomie 1846 S. 307; Schnurrer, die Chronik der Seuchen in Verbindung mit gleichzeitigen Erſcheinungen 1825 Th. II. S. 82). Das Todesjahr des Inca Huayna Capac

Digitized by Google

hielt Robertſon für ungewiß; aber nach den Unterſuchungen von Balboa und Velasco fällt es in das Ende des Jahres 1525, und die Angaben von Hevelius (Cometographia p. 844) und Pingré (T. I. p. 485) würden durch Garcilaſo's Zeugniß (P. I. p. 321) und die Tradition, die ſich unter den amautas (que son los filosofos de aquella Republica) erhalten hatte, Beſtätigung finden. — Ich will hier nachträglich auch die Bemerkung einſchalten, daß Oviedo allein, und gewiß mit Unrecht, in der unedirten Fortſetzung ſeiner Historia de las Indias behauptet, der eigentliche Name des Inca ſei nicht Atahuallpa, ſondern Atabaliba geweſen (Prescott, Conquest of Peru Vol. I. p. 498).

[15] (S. 350.) Ducados de Oro.

Die im Text angegebene Summe iſt die des Garcilaſo de la Vega in den Commentarios reales de los Incas Parte II. 1722 p. 27 und 51. Die Angaben des Padre Blas Valera und des Gómara, Historia de las Indias 1553 p. 67, ſind aber ſehr abweichend. Vergl. mein Essai politique sur la Nouvelle-Espagne (éd. 2) T. III. p. 424. Dazu iſt es gleich ſchwer den Werth des Ducado, Castellano oder Peso de Oro zu beſtimmen (Essai pol. T. III.

Digitized by Google

p. 371 und 377; Joaquin Acoſta, Descubrimiento de la Nueva Granada 1848 p. 14). Der ſcharfſinnige Geſchichtsſchreiber Prescott konnte ein Manuſcript benutzen, das den vielverſprechenden Titel führt: Acta de Reparticion del Rescate de Atahuallpa. Wenn von ihm die ganze peruaniſche Beute, welche die Gebrüder Pizarro und Almagro theilten, zu dem übergroßen Werthe von 3½ Millionen Pfund Sterling geſchätzt wird, ſo iſt darin gewiß das Gold des Löſegeldes, der verſchiedenen Sonnentempel und Zaubergärten (Huertas de Oro) zuſammengefaßt (Prescott, Conquest of Peru Vol. I. p. 464—477).

[16] (S. 353.) Des großen, aber für einen Sonnenſohn etwas freigeiſteriſchen Huayna Capac.

Die nächtliche Abweſenheit der Sonne erregte in dem Inca allerhand philoſophiſche Zweifel über die Weltregierung dieſes Geſtirns. Der Pater Blas Valera hat aufgezeichnet, was der Inca über die Sonne geſagt: „Viele behaupten, die Sonne lebe und ſei die Urheberinn alles Geſchaffenen (el hacedor de todas las cosas); aber der, welcher etwas vollbringen will, muß bei der Sache bleiben, die er vorhat. Nun geſchieht jedoch vieles, wenn die Sonne abweſend iſt; alſo iſt ſie nicht

Digitized by Google

der Urheber des Ganzen. Auch darf man daran zweifeln, daß ſie etwas Lebendiges ſei; denn kreiſend, iſt ſie nie ermüdet (no se cansa). Wäre ſie etwas Belebtes, ſo würde ſie ſich wie wir ermüden; und wäre ſie gar ein freies Weſen, ſo käme ſie gewiß auch in ſolche Himmelstheile, wo wir ſie nie ſehen. Die Sonne iſt alſo wie ein Thier, an ein Seil gebunden, um immer denſelben Umlauf zu machen (como una Res atada que siempre hace un mismo cerco); oder wie ein Pfeil, der nur dahin geht, wohin man ihn ſchickt, nicht, wohin er ſelbſt will." (Garcilaſo, Comment. Reales P. I. lib. VIII cap. 8 p. 276.) Die Naturbetrachtung über das Kreiſen eines Weltkörpers, als wäre er an ein Seil gebunden, iſt recht auffallend. Da übrigens Huayna Capac in Quito ſchon 1525, ſieben Jahre vor der Ankunft der Spanier, ſtarb und ſein Reich unter Huaſcar und Atahuallpa (der erſtere Name bedeutet Tau oder Strick; der zweite, ſo wie huallpa allein, Huhn oder Hahn) theilte, ſo hat Huayna Capac gewiß, ſtatt res atada, den allgemeinen Ausdruck vom „Thier am Seile" gebraucht; aber auch im Spaniſchen bezeichnet res keineswegs bloß Rindvieh, ſondern jedes gezähmte Stück Vieh. Was der Pater Valera mag, um den Eingeborenen den officiellen, dynaſtiſchen Sonnendienſt, die Hofreligion, zu verleiden, aus ſeinen eigenen Predigten in die Hereſien des Inca eingemengt haben, iſt hier nicht zu



Digitized by Google

unterſuchen. Daß die unteren Volksclaſſen vor ſolchen Zweifeln ſtreng zu bewahren ſeien, lag übrigens in der ſehr conſervativen Staatsklugheit und in den Staatsmaximen des Inca Roca, des Eroberers der Provinz Charcas. Er ſtiftete Schulen nur für die oberen Stände, und verbot bei ſchwerer Strafe, daß dem gemeinen Volke irgend etwas gelehrt werde: „damit es nicht übermüthig werde und den Staat erſchüttere!“ (No es licito que enseñen á los hijos de los Plebeios las Ciencias, porque la gente baja no se eleve y ensobervezca y menoscabe la Republica; Garcilaſo P. I. p. 276.) So die Theocratie der Incas; faſt wie die Politik in den ſüdlichen nordamerikaniſchen Freiſtaaten, in den Slave-States.

[17] (S. 357.) Einer wiederkehrenden Inca-Herrſchaft.

Ich habe dieſen Gegenſtand an einem anderen Orte (Relation hist. T. III. p. 703—705 und 713) umſtändlich behandelt. Ralegh glaubte zu wiſſen, „es herrſche in Peru eine alte Prophezeiung: »that from Inglaterra those Ingas shoulde be againe in time to come restored and deliuered from the seruitude of the said Conquerors. I am resolued that if there were but a smal army a foote in Guiana marching towards

Manoa the chiefe Citie of Inga, he would yield her Majesty by composition so many hundred thousand pounds yearely, as should both defend all enemies abroad and defray all expences at home, and that he woulde besides pay a garrison of 3000 or 4000 soldiers very royally to defend him against other nations. The Inca wil be brought to tribute with great gladnes. (Ralegh, The Discovery of the large, rich and beautiful Empire of Guiana, performed in 1595, nach der Ausgabe von Sir Robert Schomburgk 1848 p. 119 und 137); — ein wahres Reſtaurations-Project, welches eine ſüße Befriedigung von beiden Seiten verſprach, zu deſſen Gelingen aber die zu reſtaurirende und bezahlende Dynaſtie leider! fehlte.

[18] (S. 363.) Von der Expedition des Vasco Nuñez de Balboa.

Ich habe bereits an einem anderen Orte (Examen critique de l'histoire de la Géographie du Nouveau Continent, et des progrès de l'Astronomie nautique aux 15ème et 16ème siècles T. I. p. 349) daran erinnert, daß Columbus ſchon lange vor ſeinem Tode, volle zehn Jahre vor der Expedition Balboa's, die Exiſtenz der Südſee und ihre große Nähe zu

Digitized by Google

der Oſtküſte von Veragua gekannt habe. Er wurde zu dieſer Kenntniß geleitet nicht durch theoretiſche Speculationen über die Geſtaltung von Oſt-Aſien, ſondern durch die beſtimmten und localen Ausſagen der Eingeborenen, welche er auf ſeiner vierten Reiſe (11 Mai 1502 bis 7 Nov. 1504) eingeſammelt. Dieſe vierte Reiſe führte den Admiral von der Küſte Honduras bis zum Puerto de Mosquitos, bis an das weſtliche Ende der Landenge von Panama. Die Eingeborenen erzählten (und Columbus commentirt ihre Erzählung in der Carta rarissima vom 7 Julius 1503): „daß unfern des Rio de Belen das andere Meer (die Südſee) ſich wende (boxa) zu den Mündungen des Ganges, ſo daß die Länder der Aurea (d. h. die der Chersonesus aurea des Ptolemäus) ſich zu den öſtlichen Küſten von Veragua verhielten wie Tortoſa (an der Mündung des Ebro) zu Fuentarrabia (an der Bidaſſoa) in Biscaya, oder wie Venedig zu Piſa.“ Wenn gleich Balboa ſchon am 25 September zuerſt das Südmeer von der Höhe der Sierra de Quarequa ſah (Petr. Martyr, Epist. DXL p. 296); ſo wurde doch erſt mehrere Tage ſpäter, durch Alonſo Martin de Don Benito, welcher einen Weg vom Gebirge Quarequa nach dem Golf von San Miguel aufgefunden, das Südmeer in einem Canot beſchifft. (Joaquin Acoſta, Compendio hist. del Descubrimiento de la Nueva Granada p. 49.)

Digitized by Google

Da in dieſer neueſten Zeit die Beſitznahme eines beträchtlichen Theils der Weſtküſte des Neuen Continents durch die Vereinigten Staaten von Nordamerika und der Ruf des Goldreichthums von Neu-Californien (jetzt Hoch-Californien, Upper California, genannt) den Drang nach einer Verbindung der atlantiſchen Staaten mit der Weſt-Region durch die Landenge von Panama mehr als je erhöht hat; ſo halte ich es für meine Pflicht hier noch einmal darauf aufmerkſam zu machen, daß der kürzeſte Weg, welchen die Eingeborenen dem Alonſo Martin de Don Benito zeigten, um an das Ufer der Südſee zu gelangen, dem öſtlichen Theile der Landenge angehört und zu dem Golfo de San Miguel leitete. Wir wiſſen, daß Columbus (Vida del Almirante por Don Fernando Colon cap. 90) ein »estrecho de Tierra firme« ſuchte; und in den officiellen Documenten, die wir von den Jahren 1505, 1507 und beſonders von 1514 beſitzen, iſt der zu findenden Oeffnung (abertura) und des Paſſes (passo) erwähnt, welche in dieſer Gegend zu dem „indiſchen Lande der Specereien“ unmittelbar führen können. Seit mehr als vierzig Jahren mit den Communications-Mitteln zwiſchen beiden Meeren beſchäftigt, habe ich in meinen gedruckten Schriften ſowohl als in den verſchiedenen Memoires, welche mir in ehrenvollem Vertrauen von den Freiſtaaten im ſpaniſchen Amerika abgefordert worden

Digitized by Google

ſind, immer darauf gedrungen: den Iſthmus in ſeiner ganzen Länge hypſometriſch zu unterſuchen; beſonders da, wo er ſich an das Feſtland von Südamerika durch den Darien und die unwirthbare ehemalige Provincia de Biruquete anſchließt, und wo zwiſchen dem Atrato und der Bai von Cupica (im Littoral der Südſee) die Bergkette des Iſthmus faſt gänzlich verſchwindet. (Vergl. in meinem Atlas géographique et physique de la Nouv. Espagne Pl. IV und in dem Atlas de la Relation historique Pl. XXII und XXIII; Voyage aux Régions équinoxiales du Nouveau Continent T. III. p. 117—154 und Essai politique sur le royaume de la Nouvelle-Espagne T. I. 2de éd., 1825, p. 202—248.)

Der General Bolivar hat auf meine Bitte in den Jahren 1828 und 1829 durch Lloyd und Falmarc die Landenge zwiſchen Panama und der Mündung des Rio Chagres genau nivelliren laſſen (Philosophical Transactions of the Royal Soc. of London for the year 1830 p. 59—68). Andere Meſſungen ſind ſeitdem von kenntnißvollen und erfahrenen franzöſiſchen Ingenieurs, wie Projecte für Canäle und Eiſenbahnen mit Schleuſen und Tunnels gemacht worden: aber immer in der Meridian-Richtung zwiſchen Portobello und Panama, oder weſtlich davon, gegen Chagres und Cruces

Digitized by Google

hin. Die wichtigſten Punkte des öſtlichen und ſüdöſtlichen Theils des Iſthmus ſind an beiden Meeresufern unberückſichtigt geblieben! So lange dieſer Theil nicht geographiſch nach genauen, aber leicht und ſchnell zu erlangenden, Breiten- und chronometriſchen Längen-Beſtimmungen, wie hypſometriſch in ſeiner Oberflächen-Geſtaltung nach barometriſchen Höhenmeſſungen dargeſtellt iſt; halte ich den, jetzt (1849) ſo vielfach wiederholten Ausſpruch: „der Iſthmus ſei keiner Anlage eines oceaniſchen Canals (eines Canals mit weniger Schleuſen als der caledoniſche Canal), keiner ungehemmten, nicht von Jahreszeiten abhangenden Durchfahrt fähig, mit denſelben Seeſchiffen, die von Chili und Californien, von Neu-York und Liverpool kommen", für unbegründet und vollkommen übereilt.

Auf dem antilliſchen Littoral der Landenge dringt, nach Unterſuchungen, welche die Direccion des Deposito hidrografico von Madrid ſchon ſeit 1809 in ihre Carten eingetragen hat, die Ensenada de Mandinga ſo tief gegen Süden vor, daß ſie von dem Littoral der Südſee öſtlich von Panama etwa nur vier bis fünf geographiſche Meilen (15 auf den Aequatorial-Grad) entfernt ſcheint. Faſt eben ſo iſt die Landenge auf ihrem Südſee-Geſtade durch den tiefen Golfo de San Miguel eingeſchnitten, in welchen der Rio Tuyra mit ſeinem Nebenfluſſe Chuchunque (Chucunaque) fällt. Letzterer nähert

Digitized by Google

ſich ebenfalls in ſeinem oberen Laufe bis auf vier geographiſche Meilen dem antilliſchen Meerufer weſtlich vom Cap Tiburon. Seit mehr als zwanzig Jahren werde ich von Geſellſchaften, die beträchtliche Geldmittel anwenden wollen, über das Problem des Iſthmus von Panama befragt; aber nie iſt der einfache Rath, welchen ich gegeben, befolgt worden. Jeder wiſſenſchaftlich gebildete Ingenieur weiß, daß unter den Tropen, ſelbſt ohne correſpondirende Beobachtungen, gute Barometer-Meſſungen, mit Beachtung der ſtündlichen Variationen, eine Sicherheit von 70 bis 90 Fuß gewähren können. Es wäre dazu leicht, auf einige Monate zwei fixe correſpondirende Barometer-Stationen an beiden Meeren zu gründen, und die zum vorläufigen Nivellement angewandten tragbaren Inſtrumente vielfach unter einander und mit denen der fixen Stationen zu vergleichen. Man ſuche vorzugsweiſe da, wo die Scheideberge gegen die Continental-Maſſe von Südamerika hin zu Hügeln herabſinken. Bei der Wichtigkeit, welche der Gegenſtand für den großen Welthandel hat, darf man nicht, wie bisher, in einen engen Kreis gebannt bleiben. Eine große, den ganzen öſtlichen Iſthmus umfaſſende Arbeit, — für jede Art der möglichen Anlagen, für Canalbau und Eiſenbahnen, gleich nützlich —, kann allein über das viel beſprochene Problem poſitiv oder negativ entſcheiden. Man wird dann mit dem aufhören,

Digitized by Google

womit man, meinem Rathe folgend, hätte beginnen sollen.

[19] (S. 364.) **Was durch Zufälligkeiten der Lebensverhältnisse in uns erweckt wird.**

Vergl. die Anregungsmittel zum Naturstudium im Kosmos Bd. II. S. 5.

[20] (S. 367.) **Von Wichtigkeit für die Längen-Bestimmung Lima's.**

Zu der Zeit meiner Expedition wurde die Länge von Lima nach den Beobachtungen von Malaspina in den vom Deposito hidrografico de Madrid herausgegebenen Carten zu $5^h\ 16'\ 53''$ angenommen. Der Durchgang des Merkurs vor der Sonnenscheibe vom 9 November 1802, den ich im Callao, dem Hafen von Lima (im nördlichen Torreon del Fuerte de San Felipe), beobachtete, gab für Callao durch das Mittel beider Berührungen der Ränder $5^h\ 18'\ 16'',5$; durch die äußere Berührung allein $5^h\ 18'\ 18''$ ($79°\ 34'\ 30''$). Dieses Resultat des Merkur-Durchganges ist bestätigt worden durch Lartigue, Duperrey, und Capitän Fitz-Roy in der Expedition der Adventure und des Beagle. Lartigue fand Callao $5^h\ 17'\ 58''$, Duperrey $5^h\ 18'\ 16''$ und Fitz-Roy $5^h\ 18'\ 15''$. Da ich durch vier

Chronometer-Reisen den Längen-Unterschied zwischen Callao und dem Kloster de San Juan de Dios in Lima bestimmt habe, so giebt die Beobachtung des Merkur-Durchgangs für Lima $5^h\ 17'\ 51''$ ($79°\ 27'\ 45''$). Vergl. mein Recueil d'Observations astron. Vol. II. p. 397, 419 und 428 mit Relat. hist. T. III. p. 592.

Potsdam, im Juni 1849.

Digitized by Google

# Inhalts-Ueberſicht

## des zweiten Bandes der Anſichten der Natur.

---


### Ideen zu einer Phyſiognomik der Gewächſe S. 1—41.

Allverbreitete Fülle des Lebens am Abhange der höchſten Berggipfel, im Ocean und im Luftkreiſe. Unterirdiſche Flora. Kieſelſchalige Polygaſtren in Eisſchollen am Pole. Podurellen in den Eisröhren der Alpengletſcher; der Gletſcherfloh (Desoria glacialis). Kleine Organismen der Staubnebel. S. 3—9. — Geſchichte der Pflanzendecke. Allmähliche Ausbreitung der Vegetation über die nackte Felsrinde. Flechten, Mooſe, fette Pflanzen. Urſach der jetzigen Vegetationsloſigkeit gewiſſer Länderſtrecken. S. 10—15.

Jede Zone hat einen eigenthümlichen Charakter. Alle thieriſche und vegetabiliſche Geſtaltung iſt an feſte, ewig wiederkehrende Typen gebunden. Phyſiognomik der Natur. Zerlegung des Totaleindrucks einer Gegend. Einzelne Elemente dieſes Eindrucks. Umriß der Gebirge, Himmelsbläue, Wolkengeſtalt. Das Hauptbeſtimmende iſt die Pflanzendecke. Dem thieriſchen Organismus fehlt es an Maſſe; die Beweglichkeit der Individuen und oft ihre Kleinheit entzieht ſie unſeren Blicken. S. 16—21.

Aufzählung der Pflanzenformen, welche hauptſächlich die Phyſiognomie der Natur beſtimmen und welche vom Aequator


Digitized by Google

gegen die Pole hin nach schon ergründeten Gesetzen ab- oder zunehmen S. 21—26.

Palmen S. 26—27 und 152—166;
Bananen-Form S. 27—28 und 166—167;
Malvaceen S. 28—29 und 168—169;
Mimosen S. 29 und 170—172;
Ericeen S. 30—31 und 172—175;
Cactus-Form S. 31 und 175—179;
Orchideen-Form S. 32 und 179—181;
Casuarinen S. 32 und 181—182;
Nadelhölzer S. 33 und 182—207;
Pothos- und Aroideen-Form S. 33—34 und 207—210;
Lianen, Schlingpflanzen S. 34 und 211—213;
Aloë-Gewächse S. 34—35 und 213—216;
Grasform S. 35—36 und 216—222;
Farren S. 36 und 222—228;
Lilien-Gewächse S. 36—37 und 228;
Weidenform S. 37 und 228—232;
Myrten-Gewächse S. 37 und 232—236;
Melastomen S. 37 und 236—237;
Lorbeer-Form S. 37 und 237.

Genuß, welcher aus der natürlichen Gruppirung und dem Contraste dieser Pflanzenformen entsteht. Wichtigkeit des physiognomischen Studiums der Pflanzen für den Landschaftsmaler. S. 37—41 und 237—240.

## Wissenschaftliche Erläuterungen und Zusätze S. 42—248.

Organismen, thierische und vegetabilische, in der höchsten Bergregion, der ewigen Schneegrenze nahe, in der Andeskette und den Alpen; Insecten werden unfreiwillig durch den aufsteigenden Luftstrom gehoben. Die kleine Wühlmaus

Digitized by Google

(**Hypudaeus nivalis**) der ſchweizer Alpen. Ueber die wahre Höhe, welche **Chinchilla laniger** in Chili erreicht. S. 42—44.

Lecideen, Parmelien auf vom Schnee nicht ganz bedecktem Geſtein; aber auch einige phanerogamiſche Gewächſe verirren ſich in den Cordilleren bis jenſeits der ewigen Schneegrenze, ſo **Saxifraga Boussingaulti** bis 14800 Fuß über dem Meeresſpiegel. Gruppen phanerogamiſcher Alpenpflanzen der Andeskette in 13000 und 14000 Fuß Höhe: Arten von **Culcitium**, **Espeletia**, **Ranunculus** und kleine moosähnliche Doldengewächſe, **Myrrhis andicola** und **Fragosa arctioides**. S. 44—45. — Meſſung des Chimborazo und Etymologie des Namens S. 45—49.

Ueber die größte abſolute Höhe, zu der Menſchen in beiden Continenten (in den Cordilleren und im Himalaya), am Chimborazo und am Tarhigang, bisher gelangt ſind, S. 50.

Lebensweiſe, Aufenthalt und ſonderbarer Palliſaden-Fang des Condor (**Cuntur** in der Inca-Sprache) S. 50—55. Nutzen der **Gallinazos** (**Cathartes Urubu** und **C. aura**) im Haushalt der Natur zur Luftreinigung in der Nähe menſchlicher Wohnungen; Zähmung derſelben S. 56.

Ueber das ſogenannte Wiederaufleben der Rotiferen nach Ehrenberg und Doyère. Keimkörner der Cryptogamen behalten nach Payen auch ihre Keimkraft in den höchſten Temperaturen. S. 57—59.

Verminderung, wenn auch nicht völlige Aufhebung organiſcher Functionen im Winterſchlafe höherer Thierclaſſen S. 59—60. Sommerſchlaf von Thieren in der Tropen-Zone. Dürre wirkt wie Winterkälte. Tenrecs, Crocodile, Schildkröten und oſt-afrikaniſche Lepidoſiren. S. 60—63.

Antherenſtaub, Befruchtung der Pflanzen. Vieljährige Erfahrungen über die **Coelebogyne**; ſie bringt in England reife Saamen hervor ohne eine Spur männlicher Organe. S. 63—65.

Digitized by Google

Das Leuchten des Oceans durch lebendige Lichtträger und organiſche Faſern und Membranen der faulenden Thiere. Acalephen und kieſelſchalige Leucht-Infuſorien. Einfluß von Nervenreizen auf das Leuchten. S. 66—75.

Pentaſtomen, welche die Lunge der Klapperſchlange von Cumana bewohnen, S. 75—76.

Felsbauende Corallen. Das den Tod der Thierchen überlebende Gerüſte. Richtigere Anſichten der neueren Zeit. — Küſtenriffe, Inſeln umſchließende Riffe und Lagunen-Inſeln. — Atolls, Corallenmauern, die eine Lagune einſchließen. Des Chriſtoph Columbus anmuthige Königsgärten, die Corallen-Eilande ſüdlich von Cuba. Der lebendige, gallertartige Ueberzug des Kalkgerüſtes der Corallenſtöcke lockt Nahrung ſuchende Fiſche und Seeſchildkröten heran. Sonderbarer Fiſchfang mittelſt der Remora, **Echeneis Naucrates** (das ſiſchende Fiſchchen). S. 76—87. — Wahrſcheinliche größte Tiefe des Corallenbaues S. 88—92. — Außer der vielen kohlenſauren Kalk- und Bittererde enthalten die Madreporen und Aſträen auch etwas Fluor- und Phosphorſäuren S. 92—93. — Oſcillations-Zuſtand des Meeresbodens nach Darwin S. 93—94.

Meerdurchbrüche. Mittelmeer. Schleuſen-Theorie des Strato. Samothraciſche Sagen. Die Mythe von Lyktonien und der zertrümmerten Atlantis. S. 95—101.

Ueber den Niederſchlag der Wolken S. 101—102. — Die erhärtende, wärme-entbindende Erdmaſſe. Heiße Luftſtröme, welche in der Urzeit, bei den ſich oft erneuernden Faltungen der Gebirgsſchichten und bei Länder-Hebungen, durch temporäre Falten und Klüfte ſich in den Luftkreis ergoſſen haben. S. 102—103.

Coloſſale Geſtalt und hohes Alter einiger Baumgattungen; Drachenbaum von Orotava von 12, **Adansonia digitata** (Baobab) von 30 Fuß Durchmeſſer. Eingeſchnittene Schriftzüge aus dem 15ten Jahrhundert. Adanſon giebt einigen Baobab-Stämmen von Senegambien zwiſchen 5100· und

Digitized by Google

6000 Jahre. S. 104—112. — Nach Schätzung von Jahresringen giebt es Eibenbäume (Taxus baccata) von 2600 bis 3000 Jahren. Ob in der gemäßigten nördlichen Zone der gegen Norden gerichtete Theil des Baumes engere Ringe hat, wie Michel Montaigne 1581 behauptete? Riesenbäume, von denen einzelne Individuen zu mehr als 20 Fuß Durchmesser und zu einer Lebensdauer von vielen Jahrhunderten gelangen, gehören den verschiedensten natürlichen Familien an. S. 112—115. — Durchmesser der mexicanischen Schubertia disticha von Santa Maria del Tule 38, von dem heiligen Banyan-Feigenbaume in Ceylon 28, von der Eiche bei Saintes (Dep. de la Charente inf.) 27 Fuß. Das Alter dieser Eiche wird nach Jahresringen zu 1800 bis 2000 Jahren geschätzt. Nur der Wurzelstock des 25 Fuß hohen Rosenbaumes an der Gruftcapelle des Doms zu Hildesheim ist 800 Jahre alt. Eine Tang-Art, Macrocystis pyrifera, erreicht bis 338 Fuß Länge, und übertrifft also an Länge alle Coniferen, selbst die Sequoia gigantea. S. 115—118.

Untersuchungen über die muthmaßliche Zahl der phanerogamischen Pflanzenarten, welche bis jetzt beschrieben sind oder in den Herbarien aufbewahrt werden. — Zahlenverhältnisse der Pflanzenformen. Aufgefundene Gesetze der geographischen Vertheilung der Familien. Verhältnisse der großen Abtheilungen: der Cryptogamen zu den Cotyledoneen, der Monocotylen zu den Dicotylen, in der heißen, gemäßigten und Polar-Zone. Grundzüge der arithmetischen Botanik. Zahl der Individuen, Vorherrschen der geselligen Pflanzen. Die Formen der organischen Wesen stehen in gegenseitiger Abhängigkeit von einander. Wenn man auf irgend einem Punkte der Erde die Anzahl der Arten von einer der großen Familien der Glumaceen, Leguminosen oder Compositen genau kennt; so kann man annähernd sowohl auf die Zahl aller Phanerogamen als auf die Zahl der eben daselbst wachsenden Arten der übrigen Pflanzenfamilien schließen. — Beziehung

Digitized by Google

der hier berührten Zahlenverhältniſſe in geographiſcher Verbreitung der Familien zu der Richtung der iſothermen Linien. Urgeheimniß in der Verbreitung der Typen. Abweſenheit der Roſen in der ſüdlichen, der Calceolarien in der nördlichen Zone. Warum iſt unſer Heidekraut (Calluna vulgaris), warum ſind unſere Eichen nicht öſtlich über den Ural nach Aſien vorgedrungen? — Der Vegetations-Cyclus jeder Species bedarf eines gewiſſen Minimums von Wärmegraden zum Gedeihen der organiſchen Entwickelung. S. 118—137.

Analogie mit den numeriſchen Geſetzen in Vertheilung der Thierformen. Werden jetzt in Europa über 35000 Arten der Phanerogamen cultivirt, ſind jetzt wahrſcheinlich in unſren Herbarien beſchrieben und unbeſchrieben enthalten 160000 bis 212000 Phanerogamen; ſo wird es wahrſcheinlich, daß die Zahl der geſammelten Inſecten jener Zahl der Phanerogamen kaum gleichkommt, während für einzelne europäiſche Ländertheile die geſammelten Inſecten ein mehr als dreifaches Uebergewicht über die Phanerogamen haben. S. 137—143.

Betrachtungen über das Verhältniß der jetzt bekannten Phanerogamen-Zahl zu der, welche wahrſcheinlich auf dem ganzen Weltkörper exiſtirt, S. 143—150.

Einfluß des Drucks der Luftſchichten auf Geſtalt und Leben der Gewächſe, in Beziehung auf die Alpen-Vegetation, S. 150—152.

Specielles über die ſchon (S. 396) aufgezählten Pflanzenformen. Phyſiognomik der Gewächſe abgehandelt nach drei Richtungen: der abſoluten Verſchiedenheit der Geſtaltungen, ihrem localen Vorherrſchen in der Geſammtzahl phanerogamiſcher Floren, und der geographiſchen wie klimatiſchen Verbreitung. S. 152—237. (Größte Ausdehnung der Längenare in baumartigen Gewächſen: Beiſpiele von 220 bis 230 Fuß in **Pinus Lambertiana** und **P. Douglasii**, von 250 Fuß in **P. Strobus**, von 280 bis 282 Fuß in **Sequoia gigantea** und **Pinus trigona**. Alle dieſe Beiſpiele ſind von dem nord-

Digitized by Google

westlichen Theile des Neuen Continents. Araucaria excelsa der Norfolk-Insel erhebt sich wohlgemessen nur zu 190 bis 210 Fuß; die Alpenpalme der Cordilleren, Ceroxylon andicola, nur zu 180 Fuß. S. 196—199. — Mit diesen Riesengewächsen contrastiren nicht bloß der durch Kälte und Berghöhe verkümmerte, zwei Zoll hohe Weidenstamm von Salix arctica, sondern auch in den Ebenen des Tropenlandes die in ihrer vollen Entwickelung kaum drei Linien hohe Phanerogame Tristicha hypnoides S. 200.)

Ausbrechen der Blüthen aus der rauhen Rinde der Crescentia Cujete, der Gustavia augusta, aus den Wurzeln des Cacao-Baumes. Die größten Blüthen tragen: Rafflesia Arnoldi, Aristolochia cordata, Magnolia, Helianthus annuus. S. 240—241.

Die verschiedene Gestaltung der Gewächse bestimmt den landschaftlichen Vegetations-Charakter der verschiedenen Erdzonen. Die physiognomische Classification, die Vertheilung der Gruppen nach äußerer facies ist ihrem Eintheilungsgrunde nach ganz von der Classification in dem System der natürlichen Familien verschieden. Die Pflanzen-Physiognomik gründet sich vorzugsweise auf die sogenannten Vegetations-Organe, von welchen die Erhaltung des Individuums abhängt; die systematische Botanik gründet die Anordnung der natürlichen Familien auf Betrachtung der Fortpflanzungs-Organe, von denen die Erhaltung der Art abhängt. S. 242—248.

## Ueber den Bau und die Wirkungsart der Vulkane in den verschiedenen Erdstrichen

S. 249—289.

Einfluß von Reisen in ferne Erdstriche auf Verallgemeinerung der Ideen und die Fortschritte der eigentlichen

physikalischen Gebirgskunde. Einfluß der Gestaltung des Mittelmeers auf die frühesten Ideen über vulkanische Erscheinungen. — Vergleichende Geognosie der Vulkane. Periodische Wiederkehr gewisser Naturveränderungen, welche ihre Ursach tief in dem Innersten des Erdkörpers haben. Verhältniß der Höhe der Vulkane zu der ihrer Aschenkegel, am Pichincha, Pic von Teneriffa und Vesuv. — Höhenveränderungen des Gipfels der Vulkane. Messungen der Kraterränder des Vesuvs von 1773 bis 1822; des Verfassers Messungen begreifen die Periode von 1805 bis 1822. S. 251—272. — Specielle Beschreibung des Ausbruchs in der Nacht vom 23 zum 24 October 1822. Einsturz eines 400 Fuß hohen Aschenkegels, der im Inneren des Kraters stand. Der Aschenauswurf vom 24 zum 28 October ist der denkwürdigste derer gewesen, von welchen man seit des älteren Plinius Zeit sichere Kunde gehabt hat. S. 272—282.

Unterschied zwischen den in Gestaltung sehr verschiedenen Vulkanen mit permanenten Kratern und den in den historischen Zeiten seltener beobachteten Erscheinungen, wenn Trachytberge sich plötzlich öffnen, Lava und Asche auswerfen, und sich wieder schließen, vielleicht auf immer. Die letzteren Erscheinungen sind vorzugsweise belehrend für die Geognosie, weil sie an die frühesten Revolutionen der oscillirenden, gehobenen, gespaltenen Erdoberfläche erinnern. Sie haben im Alterthum zu der Ansicht des Pyriphlegethon geführt. — Die Vulkane sind intermittirende Erdquellen, das Resultat einer steten und vorübergehenden Verbindung zwischen dem Inneren und Aeußeren unsres Planeten, das Resultat einer Reaction des noch flüssigen Innern gegen die Erdrinde; daher die Frage müßig ist: welcher chemische Stoff in den Vulkanen brenne, das Material zum Feuer hergebe. S. 282—286. — Die primitive Ursach der unterirdischen Wärme ist, wie in allen Planeten, der Bildungsproceß selbst, das Abscheiden der sich ballenden Masse aus einer kosmischen dunstförmigen

Flüssigkeit. Macht und Einfluß der Wärmestrahlung aus vielfach geöffneten Erdklüften, noch unausgefüllten Gängen, in der Vorwelt. Damalige große Unabhängigkeit des Klima's (der Luft-Temperatur) von der geographischen Breite, der Stellung des Planeten gegen den Centralkörper, die Sonne. Organismen der jetzigen Tropenwelt vergraben im eisigen Norden. S. 286—289.

## Wissenschaftliche Erläuterungen und Zusätze S. 290—296.

Barometer-Messungen am Vesuv, Vergleichung der beiden Kraterränder und der Rocca del Palo S. 290—295. — Zunahme der Temperatur in der Tiefe, 1° Réaum. für jede 113 Pariser Fuß. Wärme des artesischen Brunnens in Oeynhausen's Bad (Neu-Salzwerk bei Minden), in der größten bisher unter dem Meeresspiegel erreichten Tiefe. Schon im 3ten Jahrhundert hatten die bei Carthago ausbrechenden heißen Quellen den Bischof von Pertusa, Patricius, auf richtige Vermuthungen über die Ursach der Wärme-Zunahme im Inneren der Erde geleitet. S. 295—296.

## Die Lebenskraft oder der rhodische Genius,

eine Erzählung, S. 297—308.

## Erläuterung und Zusatz S. 309—314.

Der rhodische Genius ist die Entwickelung einer physiologischen Idee in einem mythischen Gewande. — Verschiedenheit der Ansichten über die Nothwendigkeit und Nicht-Nothwendigkeit der Annahme eigener Lebenskräfte. S. 309—311. — Die Schwierigkeit, Lebenserscheinungen des Organismus

Digitized by Google

auf phyſikaliſche und chemiſche Geſetze befriedigend zurückzuführen, gründet ſich großentheils auf die Complication der Erſcheinungen, auf die Vielzahl gleichzeitig wirkender Kräfte, wie auf die wechſelnden Bedingungen ihrer Thätigkeit. Definition der Ausdrücke: belebte und unbelebte Stoffe. Criterien von dem nach der Trennung eintretenden Miſchungszuſtand ſind der einfache Ausſpruch einer Thatſache. S. 311—314.

**Das Hochland von Caramarca**, der alten Reſidenzſtadt des Inca Atahuallpa, und **erſter Anblick der Südſee** von dem Rücken der Andeskette S. 315—367.

China-Wälder in den Thälern von Loxa. Erſter Gebrauch der Fieberrinde in Europa; die Vicekönigin Gräfinn von Chinchon. S. 317—320.

Alpen-Vegetation der Paramos. — Trümmer alt-peruaniſcher Kunſtſtraßen; ſie erheben ſich im **Paramo del Assuay** faſt zu der Höhe des Montblanc. S. 320—330. — Sonderbare Mittel der Communication; der ſchwimmende Poſtbote S. 331—333.

Herabſteigen nach dem Amazonenſtrom. Vegetation um Chamaya und Tomependa; rothe Gebüſche der **Bougainvillaea**. — Felsketten, welche durch den Amazonenfluß durchſetzen. Cataracten. Strom-Enge des **Pongo de Manseriche**, in welcher der mächtige Fluß, von La Condamine gemeſſen, kaum 150 Fuß Breite hat. Einſturz des Felsdammes von Rentema, der mehrere Stunden lang das Flußbette zum Schrecken der Einwohner trocken legte. S. 333—337.

Uebergang über die Andeskette, wo ſie vom magnetiſchen Aequator durchſchnitten wird. 14zöllige Ammoniten, Seeigel

Digitized by Google

und Isocardien der Kreide-Formation zwiſchen Guambos und Montan geſammelt, 12000 Fuß hoch über dem Meere. — Reiche Silbergruben von Chota. Der maleriſche, burgartig ſich erhebende Cerro de Gualgayoc. Eine ungeheure Maſſe von drathförmigem Gediegen-Silber in der Pampa de Navar. Ein Schatz von Gediegen-Gold, ebenfalls mit Silberfäden umſponnen, in dem Muſchelfelde (Chorcopampa), wegen der vielen Verſteinerungen ſo genannt. Ausbrüche von Silber- und Golderzen in der Kreide-Formation. — Die kleine Bergſtadt Micuipampa liegt 11140 Fuß über dem Meere. S. 337—344.

Ueber die Bergwildniß des Paramo de Yanaguanga ſteigt man in das ſchöne Keſſelthal oder vielmehr die Hochebene von Caramarca (faſt in gleicher Höhe mit der Stadt Quito) herab. — Warme Bäder des Inca. Trümmer des Palaſtes Atahuallpa's, bewohnt von ſeinen dürftigen Abkömmlingen, der Familie Aſtorpilco. Dortiger Glaube an die unterirdiſchen goldenen Gärten des Inca; ihre nicht zu bezweifelnde Exiſtenz in dem anmuthigen Thale von Yucay, unter dem Sonnentempel von Cuzco und an vielen anderen Punkten. Geſpräch mit dem 17jährigen Sohne des Curaca Aſtorpilco. — Man zeigt noch das Zimmer, in welchem der unglückliche Atahuallpa vom November 1532 an neun Monate lang gefangen gehalten wurde; auch die Mauer, an der der Inca das Zeichen machte, bis zu welcher Höhe er das Zimmer mit Gold füllen laſſen wollte, wenn man ihn frei ließe. Erläuterung über die Art der Hinrichtung des Fürſten am 29 Auguſt 1533 und über ſogenannte „unauslöſchliche Blutflecke" auf einer Steinplatte vor dem Altar in der Capelle des Stadtgefängniſſes. S. 345—356. — Wie die, auch von Raleigh genährte, Hoffnung einer Reſtauration des Inca-Reiches ſich unter den Eingeborenen erhalten hat. Urſachen dieſes phantaſtiſchen Glaubens. S. 356—357.

Reiſe von Caramarca nach der Seeküſte. Uebergang

Digitized by Google

über die Cordillere durch die Altos de Guangamarca. Oft getäuschte Hoffnung, des Anblicks der Südsee von dem Rücken der Andeskette zu genießen. Sie wird endlich erfüllt, in einer Höhe von 8800 Fuß. S. 358—367.

## Wiſſenſchaftliche Erläuterungen und Zuſätze S. 368—394.

Ueber den Urſprung des Namens, welchen die Andeskette trägt, S. 368—370.

Epoche der Einführung der Chinarinde in Europa S. 370—372.

Trümmer der Inca-Straßen und befeſtigter Wohnungen; Aposentos de Mulalo, Fortaleza del Cañar, Inti-Guaycu S. 372—374.

Ueber die alte Civiliſation der Chibchas oder Muyscas von Neu-Granada S. 374—377. — Alter des Anbaues der Kartoffel und Banane S. 377—378. — Etymologie des Wortes Cundinamarca, das aus Cundirumarca corrumpirt iſt und in den erſten Jahren republikaniſcher Unabhängigkeit das ganze Land Neu-Granada bezeichnete, S. 378.

Die chronometriſche Verbindung der Stadt Quito mit Tomependa am oberen Lauf des Amazonenfluſſes und dem, durch den Merkur-Durchgang vom 9 November 1802 in der Lage genau beſtimmten Callao de Lima S. 379—380.

Ueber das läſtige Hofceremonial der Incas. Atahuallpa's Gefangenſchaft und ſein vergebliches Löſegeld. S. 381—383.

Freigeiſterei des Inca Huayna Capac. Philoſophiſche Zweifel über die officielle Anbetung der Sonne, und die Verbreitung des Wiſſens unter den niederen und ärmeren Volksclaſſen, laut dem Zeugniß des Pater Blas Valera, S. 384—386.

Raleigh's Reſtaurations-Projecte der Inca-Dynaſtie unter engliſchem Schutze, der für einen jährlichen Tribut von mehreren hunderttauſend Pfunden gewährt wird, S. 386—387.

Digitized by Google

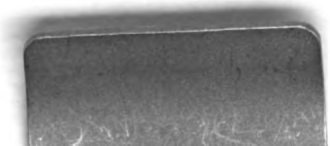
Des Columbus früheſtes Zeugniß von der Exiſtenz der Südſee. Es wird dieſelbe zuerſt geſehen (25 Sept. 1513) von Vasco Nuñez de Balboa, zuerſt beſchifft von Alonſo Martin de Don Benito. S. 387—388.

Ueber die Möglichkeit der Anlage eines oceaniſchen Canals durch den Iſthmus von Panama (mit weniger Schleuſen als der caledoniſche Canal). Punkte, deren Unterſuchung bisher ganz vernachläſſigt worden iſt. S. 389—393.

Längen-Beſtimmung Lima's S. 393—394.

Digitized by Google

Digitized by Google



K. POSCHEGA
Buchbinderei - Stempel
8031 PUCH
Digitized by Google